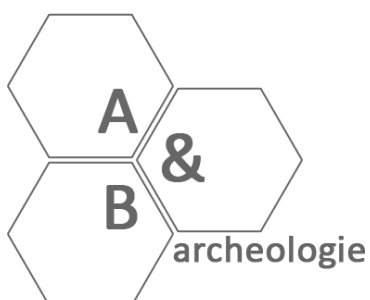


Nota Boortmeerbeek Loobekstraat

Verslag van Resultaten na natuurwetenschappelijk
onderzoek

Bert ACKE, Maarten BRACKE, Annika DEVROE, Paulien FONTEYN, Nelleke VAN ASCH & Jelte VAN DER LAAN

30-7-2020



Titel: Nota Boortmeerbeek Loobeekstraat

Erkend archeoloog: Annika Devroe, OE/ERK/Archeoloog/2015/00085

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Annika Devroe, Gwendy Wyns, Paulien Fonteyn, Nelleke van Asch & Jelte van der Laan

Projectcode bureauonderzoek: 2019I298

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2020A26

Intern projectnummer: 2020.019

Locatiegegevens: Vlaams-Brabant, Boortmeerbeek, Loobeekstraat

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 164856,94 en Y: 184201,36; X: 164990,59 en Y: 184091,81

Oppervlakte plangebied: ca. 6872m²

Kadastergegevens: Boortmeerbeek, Afdeling 1, Sectie C, Perceel 118v (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Annika Devroe (erkend archeoloog), Maarten Bracke (erkend-archeoloog en veldwerkleider), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Johan Dils (metaaldetectorist), Nelleke van Asch (natuurwetenschapper), Jelte van der Laan (natuurwetenschapper), Inovyn (aardgasleiding) en Rudi Jennes (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 30-07-2020

© Acke & Bracke bv, Damstraat 206A, 9180 Moerbeke-Waas. De auteurs aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van de auteurs.

1. INLEIDING.....	5
1.1. WETTELIJK KADER	5
1.1.1. VRAAGSTELLINGEN	5
1.1.2. RANDVOORWAARDEN.....	6
1.2. WERKWIJZE EN STRATEGIE.....	7
1.2.1. MOTIVERING ONDERZOEKSSTRATEGIE	7
1.2.2. ORGANISATIE VAN HET VOORONDERZOEK	8
1.2.3. ADVIES SPECIALISTEN.....	8
1.2.4. WETENSCHAPPELIJKE ADVISERING.....	9
1.2.5. SELECTIE BRONNEN	9
2. PROEFSLEUVENONDERZOEK.....	10
2.1. BESCHRIJVEND GEDEELTE.....	10
2.1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS.....	10
2.1.2. VRAAGSTELLING.....	10
2.1.3. WERKWIJZE EN STRATEGIE.....	11
2.2. ASSESSMENT.....	17
2.2.1. AARDKUNDIGE OPBOUW	17
2.2.2. ASSESSMENT SPOREN	24
2.2.3. ASSESSMENT VONDSTEN	30
2.2.4. ASSESSMENT STALEN	30
2.2.5. ASSESSMENT CONSERVATIE.....	30
2.2.6. DATERING EN INTERPRETATIE	30
2.3. SYNTHESE.....	32
2.3.1. ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSPATROON.....	32
2.3.2. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	32
3. NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	35
3.1. BESCHRIJVEND GEDEELTE.....	35
3.1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS.....	35
3.1.2. VRAAGSTELLING.....	35
3.2. RESULTATEN NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	39
3.2.1. AMS ¹⁴ C-DATERING (N. VAN ASCH)	39
3.2.2. ANTHRACOLOGISCH ONDERZOEK (J. VAN DER LAAN).....	41
3.3. SYNTHESE.....	46
3.3.1. DATERING EN INTERPRETATIE VAN SPOOR S2	46
3.3.2. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	46
4. SAMENVATTING	48
5. BIBLIOGRAFIE	50

6.	<u>BIJLAGES.....</u>	<u>51</u>
-----------	-----------------------------	------------------

1. Inleiding

1.1. Wettelijk kader

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen te Boortmeerbeek Loobeekstraat (Vlaams-Brabant), waarbij de totale oppervlakte van de betrokken percelen 3000m² of meer bedraagt en de bodemingrepen 1000m² of meer beslaan, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota dient opgemaakt te worden onder supervisie van een erkend archeoloog. De archeologienota¹ bestond enkel uit een bureauonderzoek, in het programma van maatregelen was opgenomen dat een proefsleuvenonderzoek diende uitgevoerd te worden in uitgesteld traject. In deze nota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van het proefsleuvenonderzoek beschreven.

1.1.1. Vraagstellingen

- Proefsleuven:
 - Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
 - In hoeverre is de bodemopbouw nog intact? Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
 - Zijn er bodemsporen aanwezig? Zo ja, zijn deze van natuurlijke of antropogene aard?
 - Wat is de bewaringstoestand van de sporen?
 - Op welk(e) niveau(s) manifesteren de archeologische sporen zich?
 - Is er een bodemkundige verklaring voor de (partiële) afwezigheid van archeologische sporen?
 - Maken de antropogene sporen deel uit van één of meerdere structuren?
 - Kan op basis van gerecupereerd materiaal een uitspraak gedaan worden over de datering? Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
 - Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak gedaan worden over de aard en omvang van de occupatie?
 - Geven de resultaten aanleiding tot vervolgonderzoek? Zo ja, wat is de ruimtelijke afbakening van de zone(s) voor vervolgonderzoek?
 - Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
 - Welke vraagstellingen zijn voor het vervolgonderzoek relevant?
 - Is behoud in situ op basis van de resultaten van het vooronderzoek mogelijk?

¹ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>

- Natuurwetenschappelijk onderzoek:
 - Uit welke periode dateert het spoor?
 - Kan het houtskoolrijk spoor S2 als brandrestengraf geïnterpreteerd worden of is een andere functie aannemelijker?
 - Wat is de samenstelling van het spoor? Welke houtsoorten komen voor?
 - Is er sprake van een selectie van hout of gaat het om een willekeurige inzameling?
 - Gaat het om jong hout (takjes/twijggjes) of oud hout (stamhout)?
 - Wat leert het anthracologisch onderzoek ons over het toenmalige landschap en landgebruik?
 - Kan het spoor in een bredere context geplaatst worden of betreft het een geïsoleerd fenomeen in de ruimere omgeving rond het plangebied?

1.1.2. Randvoorwaarden

Bij de aanvang van het vooronderzoek was het terrein makkelijk toegankelijk en vrij van obstakels. Wel diende rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van een aardgasleiding in het zuidoostelijke deel van het terrein. Langs weerszijde van deze leiding werd een bufferzone van 5m aangehouden, bovendien werd de aanleg van de sleuven opgevolgd door Inovyn (Service Pipeline Dienst). Proefsleuven 3 t.e.m. 6 werden hiertoe ietwat ingekort. Een extra noordwest-zuidoost georiënteerde proefsleuf (sleuf 7) werd aangelegd om alsnog de zuidoostelijke hoek van het plangebied te dekken. Daarnaast werd nog een extra proefsleuf toegevoegd om de dekkinggraad te optimaliseren. Verder kon het proefsleuvenplan, zoals voorzien in het programma van maatregelen bij de bureaustudie, worden gevolgd.

Deze nota omvat alle resultaten van het vooronderzoek. Er werd immers na afronding van het veldonderzoek een nota ingediend en bekrachtigd met een advies voor verdere verwerking op een houtskoolrijk spoor (S2) dat aangetroffen werd tijdens het proefsleuvenonderzoek. De verdere verwerking omvat natuurwetenschappelijk onderzoek in de vorm van een C14-datering en anthracologisch onderzoek.

1.2. Werkwijze en strategie

1.2.1. 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. De onderzoeken dienen 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.

Het proefsleuvenonderzoek vond plaats op een site met een relatief eenvoudige verticale stratigrafie. Het sleuvenplan zoals opgenomen in de bureaustudie voorzag in de aanleg van 5 parallelle oost-west georiënteerde sleuven. Het vooropgestelde sleuvenplan kon algemeen gevolgd worden. In totaal werden 6 oost-west georiënteerde sleuven aangelegd. Proefsleuven 3 t.e.m. 6 dienden ietwat te worden ingekort door de aanwezigheid van een aardgasleiding in de zuidoostelijke hoek van het terrein. Langs weerszijden van deze leiding werd een bufferzone van 5m aangehouden (opgelegd door Inovyn). Om de zuidoostelijke hoek alsnog te dekken werd een extra noordwest-zuidoost georiënteerde sleuf toegevoegd. Voor de uitgraving werd gebruik gemaakt van een niet-getande graafbak van 2,00m breed. Er werden in totaal 7 kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te verifiëren of om de aangetroffen sporen te controleren naar hun aard. De grond werd gescheiden afgegraven en gestockeerd naast de sleuf. Na de voltooiing van de registratie van de sleuven werden deze opnieuw gedicht.

De totale oppervlakte van het totale projectgebied bedraagt ca. 6872m². Vanwege de aanwezigheid van een werkende gasleiding in het zuidoosten van het plangebied kon hier, rekening houdend met een buffer van 5m langs weerszijden van de leiding, een zone van ca. 617m² niet onderzocht worden. De totale onderzoekbare zone was hierdoor nog ca. 6255m² groot. Hiervan werd ca. 582,5m² (9,3%) onderzocht door middel van proefsleuven, en ca. 144,9m² (2,3%) door middel van 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 hiermee net niet behaald (11,6%). Desondanks kon een goede inschatting van het archeologisch potentieel gemaakt worden.

Het onderzoek 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 en elk kijkvenster werd beschouwd als een individuele werkput. Aangezien er geen aanwijzingen waren dat er bij het aanleggen van de werkputten in de lagen die het archeologische niveau afdekken resten van een archeologische site aanwezig waren waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, werden deze lagen niet onderzocht met een metaaldetector. De aangelegde vlakken, de sporen en de storten van de sleuven werden wel onderzocht met een metaaldetector van het type XP Deus. Hierbij werd geen relevant vondstmateriaal aangetroffen. Het archeologisch vlak werd opgeschoond, waarbij 4 spoornummers werden uitgedeeld aan twee greppels, een vermoedelijk brandrestengraf en een (paal)kuil. Recente verstoringen werden als dusdanig opgemeten. Er werden bijkomende kijkvensters aangelegd om de

aan- of afwezigheid van sporen te controleren en om aangetroffen sporen te controleren naar hun aard. Alle sleuven en profielen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. De foto's werden genomen met een camera van het merk Nikon COOLPIX W300. Er werden geen vondsten aangetroffen. Het vermoedelijke brandrestengraf werd volledig onderzocht en per kwadrant bemonsterd. Ook werd een afzonderlijk houtskoolstaal ingezameld uit deze context. Relevante delen van de putwandprofielen werden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel. In totaal werden zeven profielen geplaatst, verspreid over het volledige terrein, waarbij een vrij gelijkaardige bodemopbouw over het volledige terrein kon vastgesteld worden.

De proefsleuven werden aangelegd op één niveau, meer bepaald op het niveau van de C-horizont op een diepte van ca. 30 tot 70cm onder het huidige maaiveldniveau.

Deze nota omvat alle resultaten van het vooronderzoek. Er werd immers na afronding van het veldonderzoek een nota ingediend en bekrachtigd met een advies voor verdere verwerking op een houtskoolrijk spoor (S2) dat aangetroffen werd tijdens het proefsleuvenonderzoek. De verdere verwerking omvat natuurwetenschappelijk onderzoek in de vorm van een C14-datering en anthracologisch onderzoek.

1.2.2. Organisatie van het vooronderzoek

In eerste instantie werd een bureauonderzoek uitgevoerd waarbij de diverse beschikbare bronnen geraadpleegd werden. Hierbij werd een programma van maatregelen opgesteld volgens het principe van een uitgesteld traject. Het proefsleuvenonderzoek werd uitgevoerd op maandag 3 februari 2020. Aansluitend werden de sleuven gedicht. Het kraanwerk werd verricht door Grondwerken Van Eycken Trans. Erkend archeoloog Maarten Bracke trad op als veldwerkleider en assistent-aardkundige, Paulien Fonteyn als assistent-archeoloog en Annika Devroe als erkend archeoloog. Een landmeter van MEET-het stond in voor het opmeten van de sleuven, profielen en hoogtes, deze gegevens werden nadien verwerkt tot bruikbaar kaartmateriaal door assistent-archeoloog Paulien Fonteyn.

Na afronding van het veldonderzoek werd een nota ingediend en bekrachtigd met een advies voor verdere verwerking op een houtskoolrijk spoor dat aangetroffen werd tijdens het proefsleuvenonderzoek (S2). De verdere verwerking omvat natuurwetenschappelijk onderzoek in de vorm van een C14-datering en anthracologisch onderzoek. Na het bekomen van deze resultaten werd deze nota opgesteld waarin alle resultaten van het veldonderzoek en natuurwetenschappelijk onderzoek aan bod komt.

1.2.3. Advies specialisten

De AMS ¹⁴C-datering is uitgevoerd door het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan te Polen in opdracht van ADC ArcheoProjecten. Jelte van der Laan (Cambium Botany) voerde de anthracologische analyse uit op het houtskool afkomstig uit dit spoor.

1.2.4. Wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing.

1.2.5. Selectie bronnen

De bekrachtigde archeologienota² van deze site werd als voornaamste bron aangewend.

² <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>.

2. Proefsleuvenonderzoek

2.1. Beschrijvend gedeelte

2.1.1. Administratieve gegevens

Titel: Nota Boortmeerbeek Loobekstraat

Erkend archeoloog: Annika Devroe, OE/ERK/Archeoloog/2015/00085

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Annika Devroe, Gwendy Wyns & Paulien Fonteyn

Projectcode bureauonderzoek: 2019I298

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2020A26

Intern projectnummer: 2020.019

Locatiegegevens: Vlaams-Brabant, Boortmeerbeek, Loobekstraat

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 164856,94 en Y: 184201,36; X: 164990,59 en Y: 184091,81

Oppervlakte plangebied: ca. 6872m²

Kadastergegevens: Boortmeerbeek, Afdeling 1, Sectie C, Perceel 118v (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Annika Devroe (erkend archeoloog), Maarten Bracke (erkend-archeoloog en veldwerkleider), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Johan Dils (metaaldetectorist), Inovyn (aardgasleiding) en Rudi Jennes (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 06-02-2020

2.1.2. Vraagstelling

Op basis van het bureauonderzoek kon de aan- of afwezigheid van een archeologische site niet vastgesteld worden. Het doel van het proefsleuvenonderzoek is om te achterhalen of er op het terrein één of meerdere archeologische sites aanwezig zijn, en te bepalen welke maatregelen dienen genomen te worden voorafgaand aan de verdere ontwikkeling van het projectgebied. Daarnaast kan ook de verstoringsgraad in kaart gebracht worden. Hieronder worden enkele specifieke, niet limitatieve, onderzoeksvragen weergegeven. Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage van het onderzoek dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk.

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- In hoeverre is de bodemopbouw nog intact? Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er bodemsporen aanwezig? Zo ja, zijn deze van natuurlijke of antropogene aard?
- Wat is de bewaringstoestand van de sporen?
- Op welk(e) niveau(s) manifesteren de archeologische sporen zich?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de (partiële) afwezigheid van archeologische sporen?
- Maken de antropogene sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Kan op basis van gerecupereerd materiaal een uitspraak gedaan worden over de datering? Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak gedaan worden over de aard en omvang van de occupatie?
- Geven de resultaten aanleiding tot vervolgonderzoek? Zo ja, wat is de ruimtelijke afbakening van de zone(s) voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor het vervolgonderzoek relevant?
- Is behoud in situ op basis van de resultaten van het vooronderzoek mogelijk?

2.1.3. Werkwijze en strategie

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. De onderzoeken dienen 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.

Het proefsleuvenonderzoek vond plaats op een site met een relatief eenvoudige verticale stratigrafie. Het sleuvenplan zoals opgenomen in de bureaustudie voorzag in de aanleg van 5 parallelle oost-west georiënteerde sleuven. Het vooropgestelde sleuvenplan kon algemeen gevolgd worden. In totaal werden 6 oost-west georiënteerde sleuven aangelegd. Proefsleuven 3 t.e.m. 6 dienden ietwat te worden ingekort door de aanwezigheid van een aardgasleiding in de zuidoostelijke hoek van het terrein. Langs weerszijden van deze leiding werd een bufferzone van 5m aangehouden (opgelegd door Inovyn). Om de zuidoostelijke hoek alsnog te dekken werd een extra noordwest-zuidoost georiënteerde sleuf toegevoegd. Voor de uitgraving werd gebruik gemaakt van een niet-getande graafbak van 2,00m breed. Er werden in totaal 7 kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te verifiëren of om de aangetroffen sporen te controleren naar hun aard. De grond werd gescheiden afgegraven en gestockeerd naast de sleuf. Na de voltooiing van de registratie van de sleuven werden deze opnieuw gedicht.

De totale oppervlakte van het totale projectgebied bedraagt ca. 6872m². Vanwege de aanwezigheid van een werkende gasleiding in het zuidoosten van het plangebied kon hier, rekening houdend met een buffer van 5m langs weerszijden van de leiding, een zone van ca. 617m² niet onderzocht worden.

De totale onderzoekbare zone was hierdoor nog ca. 6255m² groot. Hiervan werd ca. 582,5m² (9,3%) onderzocht door middel van proefsleuven, en ca. 144,9m² (2,3%) door middel van kijkvensters. De vooropgestelde dekkingsgraad van 12,5% zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk (te verdelen over 10% sleuven en 2,5% dwarsleuven/volgsleuven/kijkvensters) werd hiermee net niet behaald (11,6%). Desondanks kon een goede inschatting van het archeologisch potentieel gemaakt worden.

Het onderzoek 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 en elk kijkvenster werd beschouwd als een individuele werkput. Aangezien er geen aanwijzingen waren dat er bij het aanleggen van de werkputten in de lagen die het archeologische niveau afdekken resten van een archeologische site aanwezig waren waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, werden deze lagen niet onderzocht met een metaaldetector. De aangelegde vlakken, de sporen en de storten van de sleuven werden wel onderzocht met een metaaldetector van het type XP Deus. Hierbij werd geen relevant vondstmateriaal aangetroffen. Het archeologisch vlak werd opgeschoond, waarbij 4 spoornummers werden uitgedeeld aan twee greppels, een vermoedelijk brandrestengraf en een (paal)kuil. Recente verstoringen werden als dusdanig opgemeten. Er werden bijkomende kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te controleren en om aangetroffen sporen te controleren naar hun aard. Alle sleuven en profielen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. De foto's werden genomen met een camera van het merk Nikon COOLPIX W300. Er werden geen vondsten aangetroffen. Het vermoedelijke brandrestengraf werd volledig onderzocht en per kwadrant bemonsterd. Ook werd een afzonderlijk houtskoolstaal ingezameld uit deze context. Relevante delen van de putwandprofielen werden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel. In totaal werden zeven profielen geplaatst, verspreid over het volledige terrein, waarbij een vrij gelijkaardige bodemopbouw over het volledige terrein kon vastgesteld worden.

De proefsleuven werden aangelegd op één niveau, meer bepaald op het niveau van de C-horizont op een diepte van ca. 30 tot 70cm onder het huidige maaiveldniveau.



Figuur 1 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 2 Algemeen sporenplan geprojecteerd op de luchtfoto van 2018 (bron: geopunt.be)



Figuur 3 Zicht op het plangebied vanuit het noordwesten.



Figuur 4 Aanleg en opschaven van de proefsleuven.



Figuur 5 Afbakening van een bufferzone ter hoogte van de gasleiding in de zuidoostelijke hoek van het plangebied.



Figuur 6 Metaaldetectie op de zandhoopjes naast de proefsleuven.



Figuur 7 Opmeten van de contouren van het mogelijk brandrestengraf.

2.2. Assessment

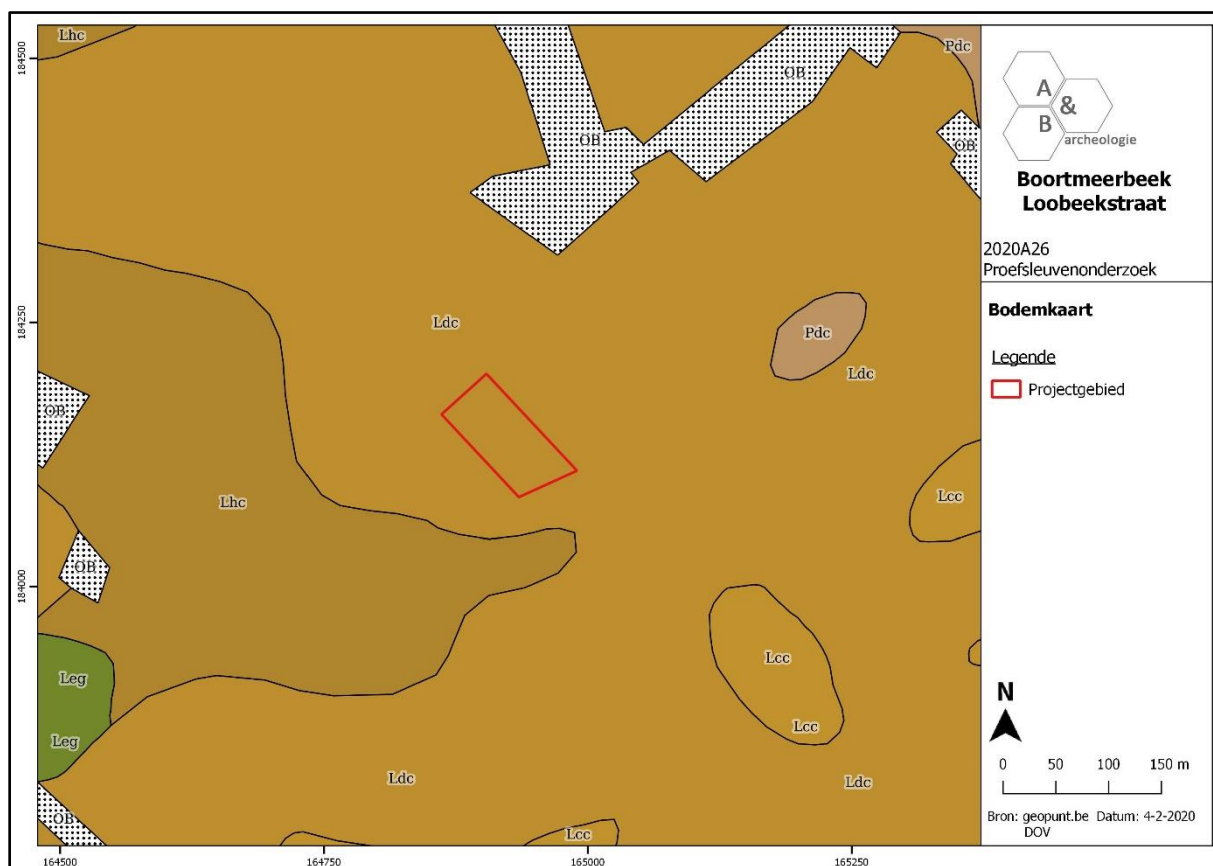
2.2.1. Aardkundige opbouw

De aardkundige opbouw van het projectgebied werd op het terrein vastgesteld door het aanleggen van zeven bodemprofielen: PR1 in sleuf 1 (noorden), PR2 in sleuf 2 (noordwesten), PR3 in sleuf 3 (oosten), PR4 in sleuf 7 (westen), PR5 in sleuf 4 (westen), PR6 in sleuf 5 (zuidoosten) en PR7 in sleuf 7 (zuiden). Deze spreiding gaf een goed beeld van de bodemkundige opbouw in het volledige plangebied.

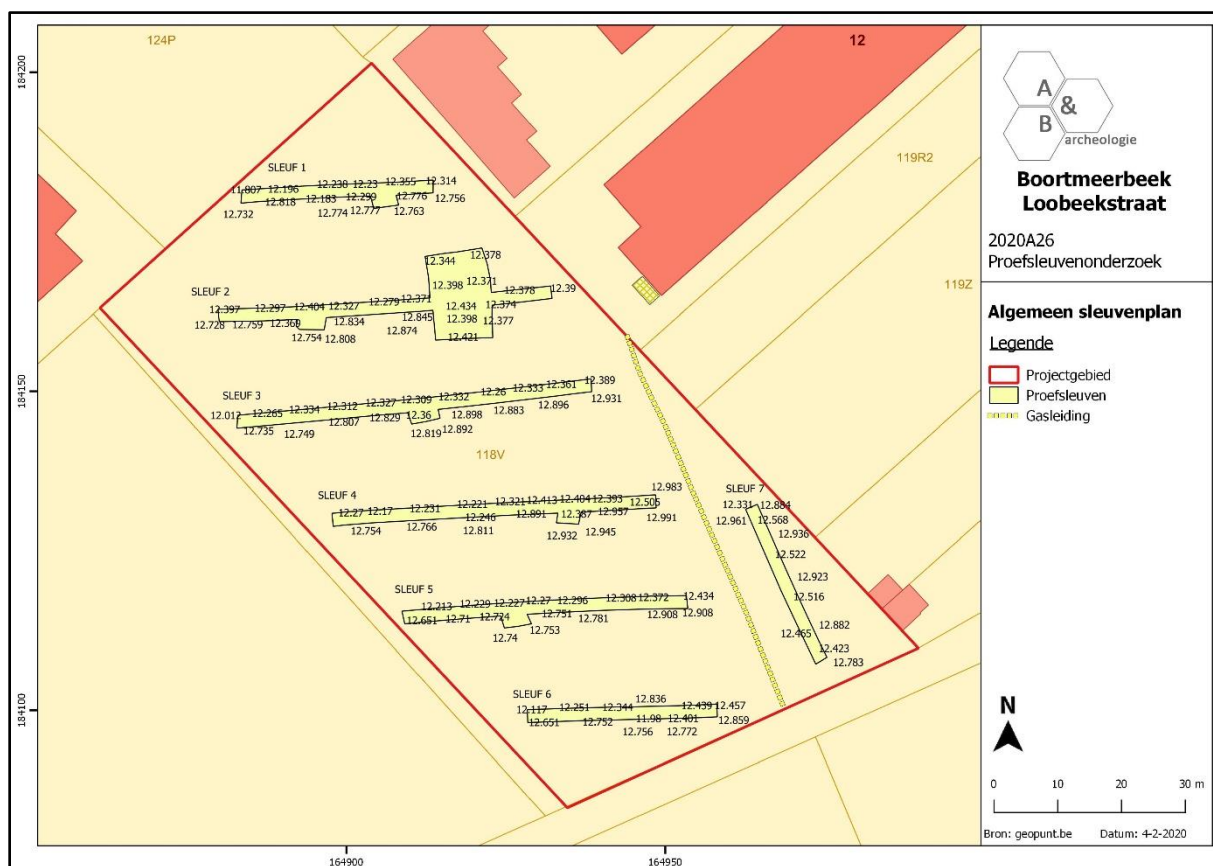
De landschappelijke context van het projectgebied werd reeds geschetst in het bureauonderzoek (zie hoofdstuk 2.2.3). Op de bodemkaart wordt het plangebied grotendeels aangeduid als Ldc: een matig natte, matig gleyige zandleembodem met sterk gevlekte textuur B horizont (bij lemige sedimenten) of verbrokkelde textuur B horizont (bij zandige sedimenten).

Over vrijwel het volledige terrein werd algemeen een A-B-C bodemopbouw vastgesteld. De A-horizont wordt gekenmerkt door een grijze zandleem die ca. 30 à 45cm dik is. De B-horizont kent een lichtbruine kleur en zandleemtextuur. De B-horizont heeft een dikte tussen ca. 10 en 30cm. De C-horizont bevindt zich op een diepte van 30 tot 70cm en is geeloranje tot geelbruin van kleur. De C-horizont heeft een zandleemtextuur. Plaatselijk komen meer zandige opduikingen voor.

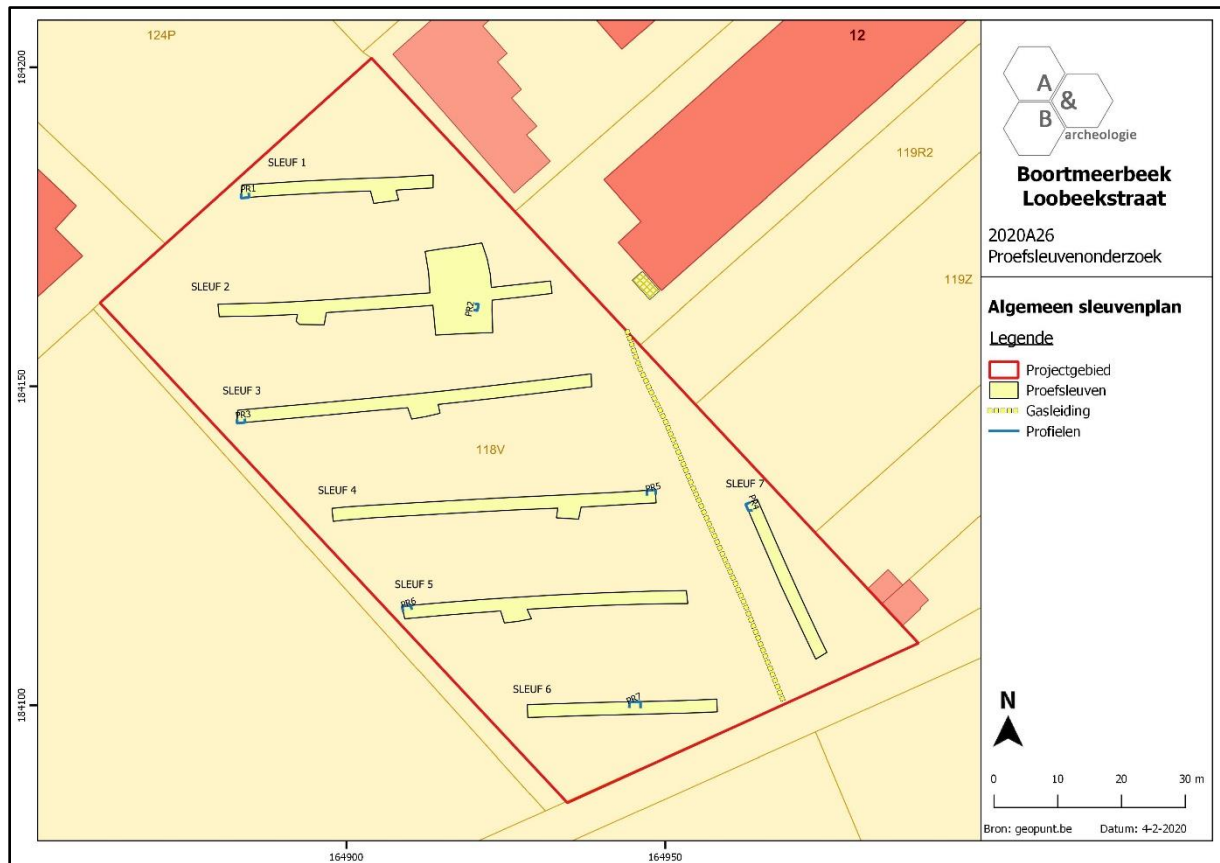
Het archeologisch vlak bevindt zich op ca. +12,3m TAW in het noordoosten, ca. +12,4m TAW in het zuidoosten, ca. +12,2m TAW in het zuidwesten, ca. +12,3m TAW in het noordwesten en ca. 12,3m TAW centraal. Er is geen sprake van een significant hoogteverschil.



Figuur 8 Projectie van het plangebied op de bodemkaart (bron: geopunt.be).



Figuur 9 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB met weergave van de hoogtemetingen (bron: geopunt.be).



Figuur 10 Algemeen sleuvenplan met aanduiding van de referentieprofielen (bron: geopunt.be).



Figuur 11 Zicht op profiel 1 in sleuf 1.



Figuur 12 Zicht op profiel 2 in sleuf 2.



Figuur 13 Zicht op profiel 3 in sleuf 3.



Figuur 14 Zicht op profiel 4 in sleuf 7.



Figuur 15 Zicht op profiel 5 in sleuf 4.



Figuur 16 Zicht op profiel 6 in sleuf 5.



Figuur 17 Zicht op profiel 7 in sleuf 6.

2.2.2. Assessment sporen

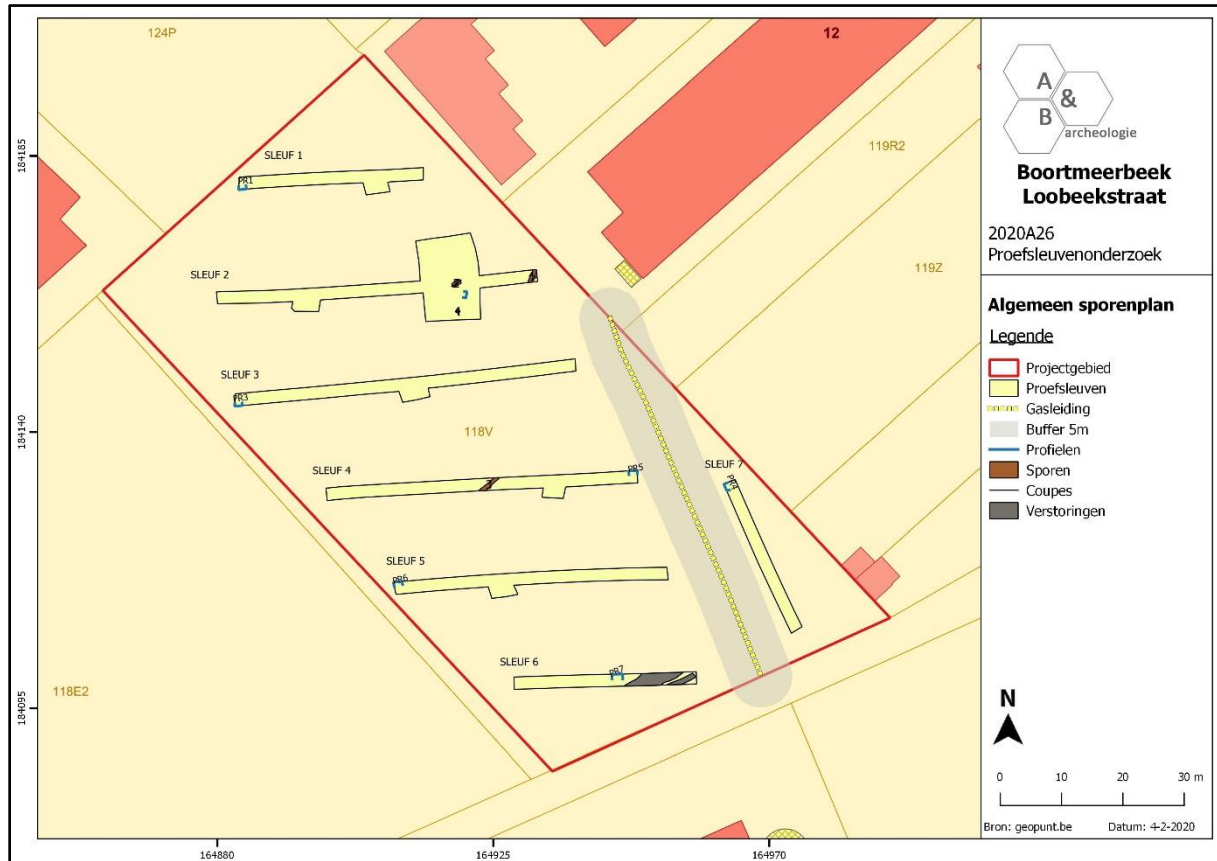
Bij het onderzoek werden 4 spoornummers uitgedeeld aan twee greppels, een vermoedelijk brandrestengraf en een (paal-)kuil. De bodem was verder relatief onverstoord. Enkel in de zuidelijke hoek werden enkele recente verstoringen aangetroffen.

Rechtlijnig spoor S1 kan geïnterpreteerd worden als een greppel met noordoost-zuidwest verloop. Het spoor kenmerkt zich door een lichtgrijsbruine vulling. In coupe vertoont het spoor een komvormige doorsnede met diepte van ca. 20cm. Er werd geen vondstmateriaal aangetroffen in de vulling van het spoor, waardoor de datering onbepaald blijft. Ook in sleuf 4 werd een greppel aangetroffen. Het spoor kent een noordoost-zuidwest oriëntatie en heeft een lichtgrijze vulling met zandleemtextuur. Ook in dit spoor werd geen materiaal aangetroffen, waardoor de datering onzeker blijft.

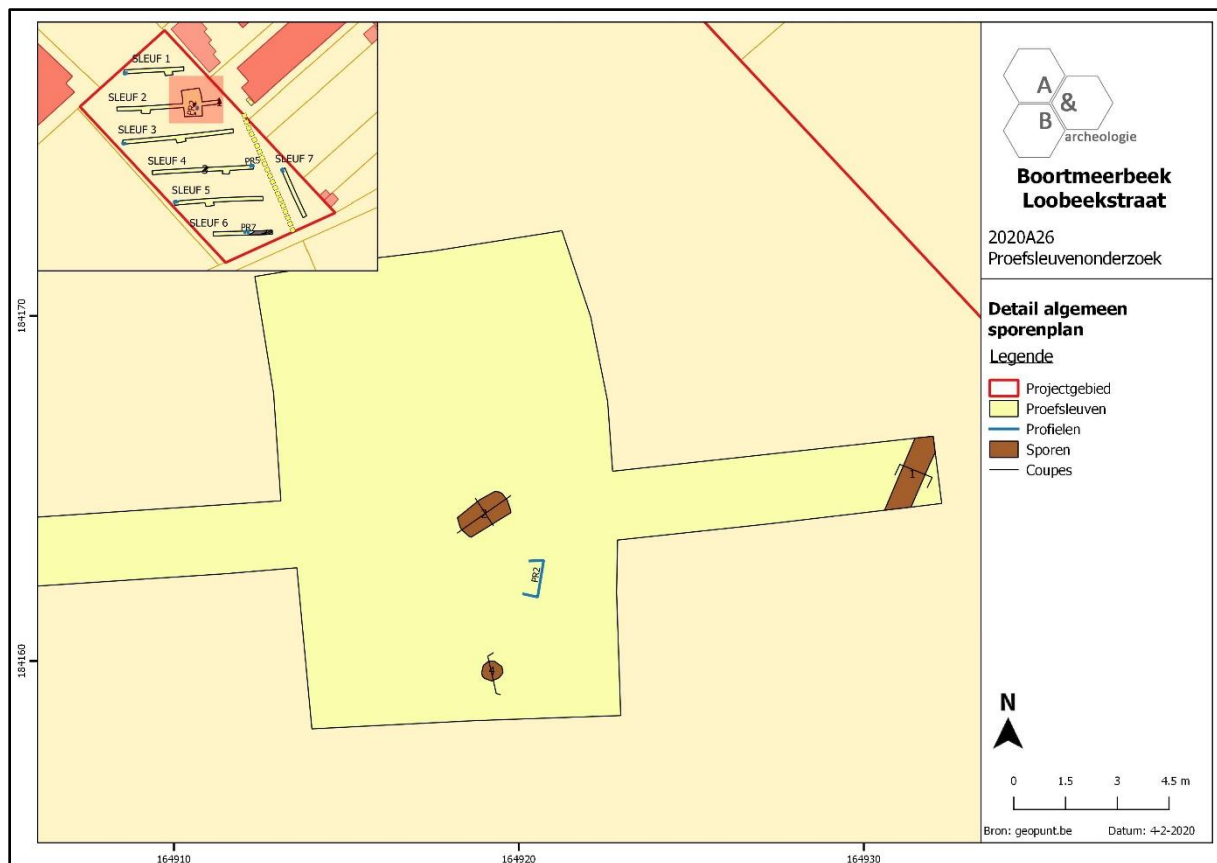
Spoor S4 vertoont een ronde vorm in het vlak en kan geïnterpreteerd worden als paalkuil of kuil. Het spoor kenmerkt zich door een lichtgrijsbruine vulling met zandleemtextuur waarin enkele brokjes houtskool aanwezig zijn. In coupe vertoont het spoor een diepte van ca. 20cm.

Het meest opmerkelijke spoor betreft een houtskoolrijke kuil van ca. 160cm bij 80cm met NO-ZW oriëntatie. Mogelijk betreft het een brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het spoor werd volgens de kwadrantenmethode gecoupeerd, waarbij de vulling van de verschillende kwadranten afzonderlijk werd ingezameld (inv. 1 t.e.m. 4). De stalen werden nat uitgezeefd op 1mm. De residu's bestaan hoofdzakelijk uit houtskoolbrokken en ijzerconcreties. Er werden geen botfragmenten of andere archeologische vondsten aangetroffen waardoor niet met zekerheid gesteld kan worden dat het om een brandrestengraf gaat. Het houtskool kan gebruikt worden voor anthracologisch onderzoek. Daarnaast werd ook een afzonderlijk houtskoolmonster genomen dat kan worden aangewend voor ¹⁴C-datering (inv. 5). In coupe vertoont het spoor twee lagen. Laag 1 wordt gekenmerkt door een lichtgrijsbruin pakket waarin een kleine hoeveelheid houtskool aanwezig was. Laag 2 bevond zich voornamelijk langs de westelijke zijde van het spoor en bestaat uit een zwartgrijs houtskoolrijk pakket. Tijdens het opschaven, couperen en uithalen van het spoor werd geen vondstmateriaal ingezameld. Het spoor dateert vermoedelijk uit de ijzertijd of uit de Romeinse periode.

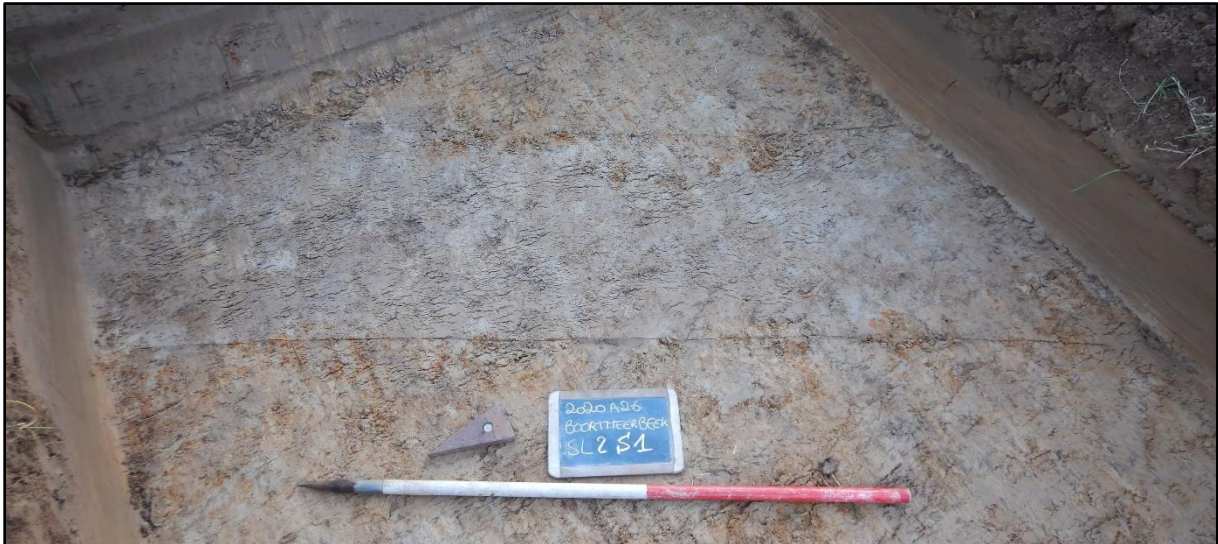
Een gedetailleerde beschrijving van de sporen kan geraadpleegd worden in de sporenlijst in bijlage.



Figuur 18 Algemeen sporenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 19 Detail van het algemeen sporenplan ter hoogte van S1, S2 en S4.



Figuur 20 Vlakfoto van greppel S1 in sleuf 2.



Figuur 21 Coupe op greppel S1 in sleuf 2.



Figuur 22 Vlakfoto van greppel S3 in sleuf 4.



Figuur 23 Coupe op (paal-)kuil S4 in sleuf 2.



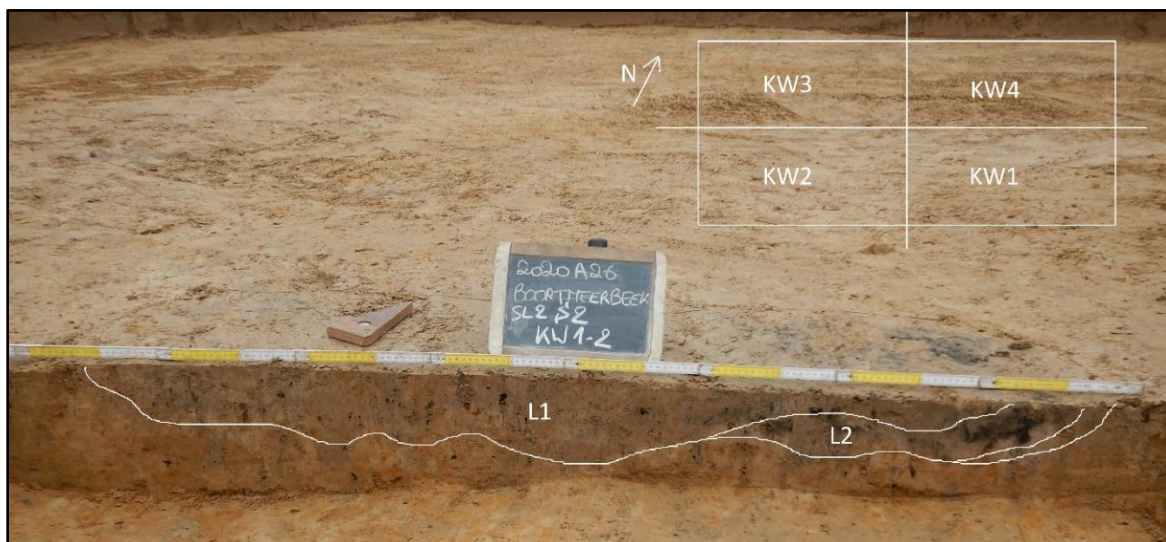
Figuur 24 Zicht op het ruime kijkvenster rond het vermoedelijke brandrestengraf of de houtskoolmeiler (S2).



Figuur 25 Vlakfoto van het vermoedelijke brandrestengraf of houtskoolmeiler S2 in sleuf 2.



Figuur 26 Coupe op brandrestengraf of houtskoolmeiler S2.



Figuur 27 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).



Figuur 28 Zicht op de residu's van de kwadranten van het brandrestengraf of houtskoolmeiler S2; residu's volgens indeling graf: linksboven KW3, linksonder KW2, rechtsboven KW4 en rechtsonder KW1.

2.2.3. Assessment vondsten

Niet van toepassing. Er werden geen vondsten aangetroffen tijdens het vooronderzoek.

2.2.4. Assessment stalen

Het vermoedelijke brandrestengraf werd volledig onderzocht tijdens het proefsleuvenonderzoek. Alle kwadranten werden hierbij ingeschept. Deze werden nadien uitgezeefd om de eventuele aanwezigheid van botfragmenten of ander archeologisch vondstmateriaal na te gaan. De residu's bestaan echter voornamelijk uit houtskool. Er werden geen botfragmenten of andere archeologische vondsten aangetroffen waardoor een interpretatie als houtskoolmeiler eveneens mogelijk is. Het houtskool uit de residu's kan gebruikt worden voor anthracologisch onderzoek en ¹⁴C-datering. Voornamelijk is het staal uit kwadrant 1 (inv. 1) is hiervoor geschikt, gezien hierin het meeste houtskool aanwezig was. Daarnaast werd ook een afzonderlijk houtskoolstaal genomen uit dit spoor. Dit staal kan gebruikt worden voor ¹⁴C-datering.

2.2.5. Assessment conservatie

Niet van toepassing.

2.2.6. Datering en interpretatie

Archeologisch gezien is de directe omgeving van het plangebied nog relatief onbekend. Uit historische bronnen en kaarten kan wel een duidelijke aanwezigheid worden vastgesteld tijdens de wereldoorlogen. Zo bevinden de gevechtslinies uit de Eerste Wereldoorlog zich op ca. 400m ten zuidwesten van het plangebied. Ook de tweede linie van de KW-linie bevond zich in de directe omgeving van het plangebied. Wat oudere sites betreft, is enkel ten noorden van het plangebied reeds een site aangetroffen op de gunstiger gelegen hogere gronden nabij de beekvallei. Sporen konden echter wel verwacht worden op het plangebied, dat sinds de 18^{de} eeuw onbebouwd bleef en in gebruik was als akker.

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat er slechts enkele sporen aanwezig waren binnen de grenzen van het projectgebied. Het sporenensemble bestaat uit twee greppels, een (paal-)kuil en een vermoedelijk brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het brandrestengraf of de houtskoolmeiler kan vermoedelijk in de ijzertijd of Romeinse periode worden geplaatst. De datering van de overige sporen is, wegens het ontbreken van vondstmateriaal, onzeker. Het brandrestengraf werd volledig onderzocht op het terrein, waarbij de vulling per kwadrant werd ingezameld. Ook werd een afzonderlijk houtskoolmonster genomen. De grondstalen werden uitgezeefd om de eventuele aanwezigheid van botfragmenten of andere archeologisch vondstmateriaal na te gaan. De residu's bevatten echter enkel houtskoolbrokken waardoor een interpretatie als houtskoolmeiler ook mogelijk is. Het houtskool uit de residu's kan gebruikt worden voor anthracologie (houtsoortbepaling) en ¹⁴C-datering.

Gezien het brandrestengraf of de houtskoolmeiler en de directe omgeving errond reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek volledig werd onderzocht en gezien het geringe aantal aangetroffen sporen, dient geen verder terreinonderzoek te gebeuren. Wel dient een verder onderzoek *ex situ* te gebeuren in de vorm van een natuurwetenschappelijk onderzoek (anthracologie en ¹⁴C-datering) op het vermoedelijke brandrestengraf of de houtskoolmeiler. Een dergelijk onderzoek kan de interpretatie als graf mogelijk bevestigen of weerleggen en zal de context beter kunnen plaatsen in de tijd.

2.3. Synthese

2.3.1. Archeologisch verwachtingspatroon

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat slechts enkele sporen aanwezig waren binnen de grenzen van het projectgebied. Het sporenensemble bestaat uit twee greppels, een (paal-)kuil en een vermoedelijk brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het brandrestengraf of de houtskoolmeiler kan vermoedelijk in de ijzertijd of Romeinse periode worden geplaatst. De datering van de overige sporen is, wegens het ontbreken van vondstmateriaal, onzeker.

Gezien het brandrestengraf / de houtskoolmeiler en de directe omgeving errond reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek volledig werd onderzocht en gezien het geringe aantal aangetroffen sporen, dient geen verder terreinonderzoek te gebeuren. Wel dient een verder onderzoek *ex situ* te gebeuren in de vorm van een natuurwetenschappelijk onderzoek (anthracologie en ¹⁴C-datering) op het vermoedelijke brandrestengraf. Een dergelijk onderzoek kan de interpretatie als graf mogelijk bevestigen of weerleggen en zal de context beter kunnen plaatsen in de tijd.

2.3.2. Beantwoording onderzoeksvragen

In het programma van maatregelen waren de volgende, niet-limitatieve onderzoeksvragen opgenomen:

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

Over het gehele plangebied werd een A-B-C bodemopbouw vastgesteld. De Ap-horizont bestaat uit een grijzige zandleem die reikt tot een diepte van 30 à 45cm. Hieronder bevindt zich een vage B-horizont die een bruinige kleur en zandleemtextuur heeft. De C-horizont bestaat uit een geeloranje tot geelbruine zandleem en bevindt zich op een diepte van ca. 30 tot 70cm.

- In hoeverre is de bodemopbouw nog intact? Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

In verschillende profielen kan een zekere homogenisering van de A en B horizont worden vastgesteld. Dit is vermoedelijk te wijten aan het ploegen van de voormalige akkers.

- Zijn er bodemsporen aanwezig? Zo ja, zijn deze van natuurlijke of antropogene aard?

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden in totaal vier antropogene sporen geregistreerd. Het gaat om twee greppels, een (paal-)kuil en een vermoedelijk brandrestengraf of houtskoolmeiler.

- Wat is de bewaringstoestand van de sporen?

De sporen kennen algemeen een gunstige, maar relatief ondiepe (ca. 10 à 20cm) bewaring.

- Op welk(e) niveau(s) manifesteren de archeologische sporen zich?

De archeologische sporen bevinden zich op de overgang van de B en C-horizont, rond ca. +12,2m tot +12,4m TAW.

- Is er een bodemkundige verklaring voor de (partiële) afwezigheid van archeologische sporen?

De partiële afwezigheid van sporen lijkt niet te wijten aan bodemkundige factoren. De bodem kent quasi over het gehele plangebied een goede bewaring. Antropogene verstoringen van recente aard werden enkel in de meest zuidelijke sleuf aangetroffen.

- Maken de antropogene sporen deel uit van één of meerdere structuren?

De aangetroffen sporen vertonen geen duidelijk onderling verband en konden niet aan een bepaalde structuur worden toegeschreven.

- Kan op basis van gerecupereerd materiaal een uitspraak gedaan worden over de datering? Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd geen vondstmateriaal ingezameld.

- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak gedaan worden over de aard en omvang van de occupatie?

Het proefsleuvenonderzoek bracht slechts vier sporen aan het licht. Enkel het brandrestengraf kan – indien het inderdaad een grafcontext betreft – aan een geïsoleerd funerair ritueel gekoppeld worden. Geïsoleerde brandrestengraven werden reeds bij verschillende onderzoeken geattesteerd zoals bv. Zonnebeke Wienerberger, Fluxys HOLAPO – Alveringem-Maldegem, Oudenaarde Serpentstraat, ...

- Geven de resultaten aanleiding tot vervolgonderzoek? Zo ja, wat is de ruimtelijke afbakening van de zone(s) voor vervolgonderzoek?

Gezien het geringe aantal relevante archeologische sporen, dient geen verder onderzoek plaats te vinden op het terrein. Wel dient een verder natuurwetenschappelijk onderzoek uitgevoerd te worden op het houtskool afkomstig uit het mogelijke brandrestengraf of de houtskoolmeiler. Het verder natuurwetenschappelijk onderzoek bestaat enerzijds uit een anthracologisch onderzoek (houtsoortbepaling) en anderzijds uit een ¹⁴C-datering. Een dergelijk onderzoek kan een beter beeld werpen op de interpretatie van de kuil en kan het spoor nauwkeuriger dateren in de tijd.

- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?

Het verder vooronderzoek heeft tot doel de functie en datering van het houtskoolrijke spoor (brandrestengraf of houtskoolmeiler?) S2 nauwkeuriger te bepalen.

- Welke vraagstellingen zijn voor het vervolgonderzoek relevant?

Het verder vooronderzoek heeft tot doel de precieze functie van de houtskoolrijke kuil (brandrestengraf of houtskoolmeiler?) te achterhalen. Via het anthracologisch onderzoek kunnen de aanwezige houtsoorten worden achterhaald. Is er sprake van selectie of willekeurige inzameling van hout? Betreft het jong hout (takjes/twijgjes) of oud hout (stamhout)? Kan informatie verschaft worden

over het toenmalige landschap? Daarnaast beoogt het een nauwkeurigere datering van het spoor. Kan het spoor in een bredere context worden geplaatst of betreft het een geïsoleerd fenomeen in de ruimere omgeving rond het plangebied?

- Is behoud in situ op basis van de resultaten van het vooronderzoek mogelijk?

De aangetroffen sporen werden volledig onderzocht tijdens het vooronderzoek. Behoud *in situ* was niet mogelijk gezien de geplande werken.

3. Natuurwetenschappelijk onderzoek

3.1. Beschrijvend gedeelte

3.1.1. Administratieve gegevens

Titel: Nota Boortmeerbeek Loobekstraat

Erkend archeoloog: Annika Devroe, OE/ERK/Archeoloog/2015/00085

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Annika Devroe, Gwendy Wyns, Paulien Fonteyn, Nelleke van Asch & Jelte van der Laan

Projectcode bureauonderzoek: 2019I298

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2020A26

Intern projectnummer: 2020.019

Locatiegegevens: Vlaams-Brabant, Boortmeerbeek, Loobekstraat

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 164856,94 en Y: 184201,36; X: 164990,59 en Y: 184091,81

Oppervlakte plangebied: ca. 6872m²

Kadastergegevens: Boortmeerbeek, Afdeling 1, Sectie C, Perceel 118v (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Annika Devroe (erkend archeoloog), Maarten Bracke (erkend-archeoloog en veldwerkleider), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Johan Dils (metaaldetectorist), Nelleke van Asch (natuurwetenschapper; specialist ¹⁴C-dateringen), Jelte van der Laan (natuurwetenschapper; specialist anthracologie: hout), Inovyn (aardgasleiding) en Rudi Jennes (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 30-07-2020

3.1.2. Vraagstelling

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd in het noordwestelijke deel van het plangebied een houtskoolrijk spoor (S2) aangetroffen dat mogelijk als geïsoleerd brandrestengraf geïnterpreteerd moet worden. Het spoor kent een relatief vage aflijning in het grondvlak en is ca. 160 bij 80cm groot. Het spoor is noordoost-zuidwest georiënteerd. Het spoor werd gecoupeerd volgens de kwadrantenmethode, waarbij de vulling van de verschillende kwadranten afzonderlijk werd ingezameld. De vulling werd nat uitgezeefd op 1mm en doorkeken om te controleren of naast

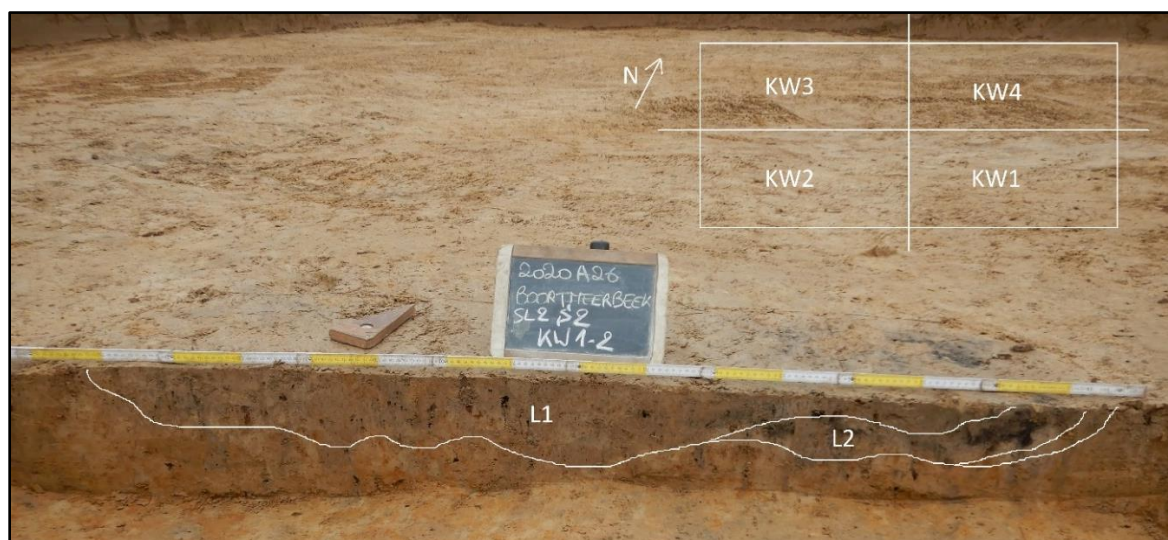
houtschool ook botfragmenten of andere archeologische vondsten aanwezig waren. Er werden echter enkel houtschoolbrokken aangetroffen waardoor een interpretatie als houtschoolmeiler ook mogelijk is. Voornamelijk het residu uit kwadrant 1 (inv. 1) bleek een relatief groot aandeel houtschool te bevatten. Ook kwadrant 4 (inv. 4) was relatief houtschoolrijk. Op het residu van kwadrant 1 (inv. 1) dient een anthracologische analyse (houtsoortbepaling) en een ¹⁴C-datering te gebeuren. Dergelijke onderzoeken beogen de houtsamenstelling, functie en datering van het spoor te achterhalen.

Het verder natuurwetenschappelijk onderzoek omvat enerzijds een anthracologisch onderzoek. Hierbij wordt de houtsamenstelling van het spoor bepaald en kan bekeken worden of het gaan om willekeurig ingezameld hout of er eerder sprake is van selectieve inzameling, zowel naar houtsoort als ouderdom (takjes/twijgjes of stamhout) van het hout toe. Er dienen minstens 100 houtschooltellingen te gebeuren om tot een goed en betrouwbaar resultaat te komen. Anderzijds dient ook een ¹⁴C-datering te gebeuren op een houtschoolmonster uit de vulling van S2. Gezien het mogelijk een brandrestengraf betreft, kan het spoor vermoedelijk reeds ruim in de ijzertijd of Romeinse periode worden gedateerd. Deze datering dient echter bevestigd en gepreciseerd te worden.

De resultaten van deze natuurwetenschappelijke onderzoeken worden hieronder omschreven.



Figuur 29 Vlakfoto van het vermoedelijke brandrestengraf of houtschoolmeiler S2 in sleuf 2.



Figuur 30 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).



Figuur 31 Zicht op de residu's van de kwadranten van het brandrestengraf of houtskoolmeiler S2; residu's volgens indeling graf: linksboven KW3, linksonder KW2, rechtsboven KW4 en rechtsonder KW1.

Onderzoek	Aantal
Antracologie	1 (100 tellingen)
C14-datering	1

Tabel 1 Zicht op de geadviseerde onderzoeken en aantallen op houtskoolrijk spoor S2.

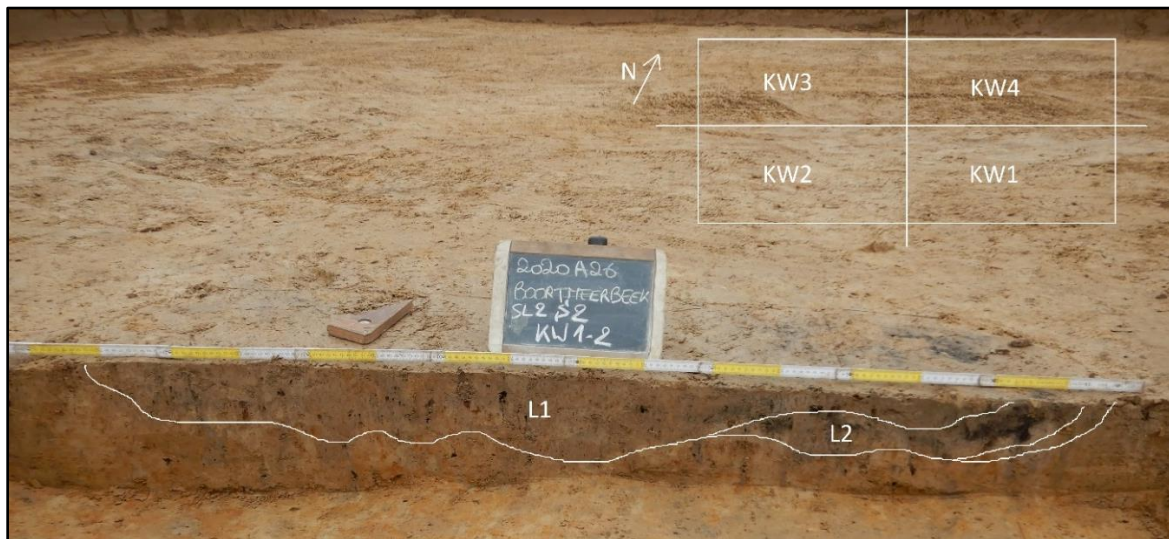
In het programma van maatregelen bij de nota werden de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Uit welke periode dateert het spoor?
- Kan het houtskoolrijk spoor S2 als brandrestengraf geïnterpreteerd worden of is een andere functie aannemelijker?
- Wat is de samenstelling van het spoor? Welke houtsoorten komen voor?
- Is er sprake van een selectie van hout of gaat het om een willekeurige inzameling?
- Gaat het om jong hout (takjes/twijgjes) of oud hout (stamhout)?
- Wat leert het anthracologisch onderzoek ons over het toenmalige landschap en landgebruik?
- Kan het spoor in een bredere context geplaatst worden of betreft het een geïsoleerd fenomeen in de ruimere omgeving rond het plangebied?

3.2. Resultaten natuurwetenschappelijk onderzoek

3.2.1. AMS ^{14}C -datering (N. van Asch)

Tijdens het proefsleuvenonderzoek aan de Looboekstraat te Boortmeerbeek is een houtskoolrijke kuil aangetroffen (S2). Dit betreft mogelijk een brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het spoor werd in kwadranten gecoupeerd¹. Van kwadrant 1 is een fragment houtskool geselecteerd voor een AMS ^{14}C -datering.



Figuur 32 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).

Bij een AMS datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop ^{14}C . In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstofopname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen: ^{12}C , ^{13}C en ^{14}C . Van deze drie is alleen ^{12}C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS ^{14}C -datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist, zie hieronder). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie ^{14}C in het materiaal af. Van de radioactieve isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratiecurve gebruikt welke gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van ^{14}C -ouderdom naar kalenderjaren.

Bij de datering van houtskool dient er rekening mee gehouden te worden dat er verschillende factoren zijn die de gemeten ouderdom van het houtskool kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het dateren van residueel houtskool dat vanuit oudere lagen in een spoor of laag terecht kan zijn gekomen. Bovendien weten we niet met welk deel van de boom

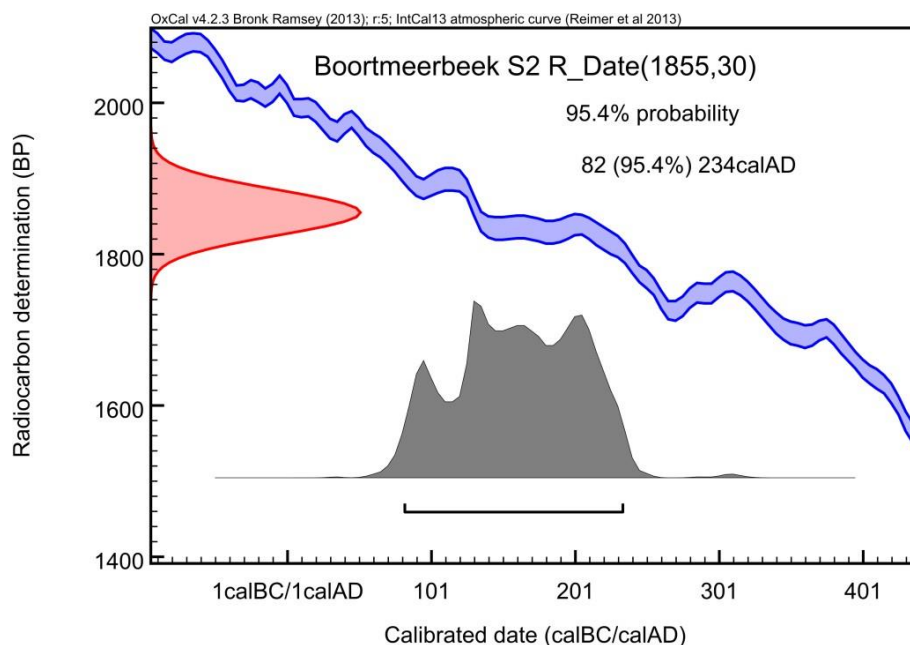
(binnenste of buitenste jaarringen) we te maken hebben bij het houtskool, waardoor het dateren van houtskool een extra onzekerheid met zich meebrengt. Alleen een datering van de buitenste jaarring geeft namelijk de kapdatum weer. Datering van de binnenste groeiringen zal een te hoge ouderdom opleveren.

De AMS ^{14}C -datering is uitgevoerd door het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan, Polen. Het houtskool is handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het lab uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in ^{14}C -jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.3 en staan in tabel 2 en figuur 33.

De resultaten van de uitgevoerde AMS ^{14}C -datering zijn weergegeven in tabel 2, evenals in figuur 33. Op basis van deze resultaten dateert de kuil uit de Romeinse tijd.

Tabel 2 Resultaten van de AMS ^{14}C -datering van S2. Resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.3.

Spoor	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom ^{14}C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. na Chr. (95,4% nauwkeurig)
S2	Brandrestengraf of houtskoolmeiler	Poz-123436	Houtskool 1 frgm	1855 $\pm$ 30	82-234



Figuur 33 Kalibratieplot van de AMS ^{14}C -datering van S2.

3.2.2. Anthracologisch onderzoek (J. van der Laan)

Tijdens het proefsleuvenonderzoek, dat begin 2020 door Acke & Brack bv werd uitgevoerd in het plangebied Boortmeerbeek-Loobeekstraat, is een spoor met een houtskoolrijke vulling aangetroffen. Het spoor is op basis van de vorm, afmetingen en inhoud geïnterpreteerd als brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het spoor is volledig onderzocht en per kwadrant bemonsterd waarbij telkens ook een houtskoolstaal is ingezameld voor anthracologisch onderzoek. Hiervan zijn twee monsters aangeleverd voor analyse.

Het primaire doel van het anthracologisch onderzoek is om vast te stellen welke houtsoorten in de monsters aanwezig zijn en hoe deze zich tot elkaar verhouden. Behalve het vaststellen van het soortenspectrum wordt bepaald welk(e) type(n) hout in het monster aanwezig is/zijn. Dit wil zeggen; of het hout afkomstig is van bomen/struiken met een grote diameter (stamhout) of met een kleine diameter (takhout en jonge opslag). Dit kan helpen om de functie van een houtskoolrijk spoor te interpreteren of de herkomst van het verkoolde hout te duiden. Verder worden bijzonderheden in het materiaal gedocumenteerd zoals de aanwezigheid van schimmels of insectenvraat.

Het onderzoek draagt bij aan de beantwoording van de onderzoeksvragen die vanuit het Programma van Maatregelen in het Verslag van Resultaten zijn overgenomen. Voor het houtskoolonderzoek zijn tevens de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Is er in de verzamelde monsters voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?
2. Welke houtsoorten zijn in de vullingen van het bemonsterde spoor aanwezig en hoe verhouden deze zich tot elkaar?
3. Gaat het uitsluitend om inheemse taxa, of zijn er ook uitheemse soorten aanwezig?
4. 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?
5. Wat zegt e.e.a. over de herkomst van het verkoolde hout en/of de lokale vegetatie?

Tijdens de archeologische onderzoeken is 1 houtskoolrijk spoor aangetroffen. Het gaat om een brandrestengraf of houtskoolmeiler die, op basis van ¹⁴C-analyse van het houtskool, dateert uit de Midden Romeinse tijd (82 - 234 cal. n.C.). Uit elk van de kwadranten is een bulkmonster verzameld, welke is uitgezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu van de twee meest kansrijke monsters is gedroogd aangeleverd voor anthracologisch onderzoek (tabel 3). Tot het onderzoek kon plaatsvinden zijn de gezeefde stalen conform de Code van Goede Praktijk bewaard in droge, luchtdichte omstandigheden.

Tabel 3 Vondstgegevens van de geanalyseerde monsters van de vindplaats te Boortmeerbeek.

	PROJECTCODE	2020A26
	MONSTER ID	2020.019- Staal 1
	PUT	2
	VLAK	1
	SPOOR	2
	VULLING	2
	DATUM	03-02-2020
	VERZAMELWIJZE	ZEEF, kwadrant 1
	INHOUD	MHK, 1 mm fractie
	PROJECTCODE	2020A26
	MONSTER ID	2020.019- Staal 5
	PUT	1
	VLAK	1
	SPOOR	2
	VULLING	2
	DATUM	03-02-2020
	VERZAMELWIJZE	ZEEF, kwadrant 4
	INHOUD	MHK, 1 mm fractie
	GEWICHT (G)	5,26

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 die onder een microscoop met doorvallend licht bekeken van 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 het houtskool doorgaans ‘onleesbaar’ geworden, daarom is het meestal noodzakelijk om een vers breukvlak te creëren. Hiervoor is een zeker volume voor 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. Deze aantallen zijn echter niet altijd beschikbaar. In de aangeleverde monsters die in dit rapport worden behandeld was ruim voldoende materiaal aanwezig om tot 100 determinaties te komen. In totaal zijn 108 houtskoolfragmenten geanalyseerd, met een totaalgewicht van ca. 12 gram.

Uit elk monster is eerst een willekeurige selectie van respectievelijk 100 en 8 fragmenten gedetermineerd. Vervolgens is de rest van het residu van staal 1 onder een lichte vergroting gescand en is gekeken of er eventueel fragmenten waren die qua grote, uiterlijk of hardheid leken af te wijken van het reeds gedetermineerde materiaal. Op basis hiervan is bepaald of er aanvullende determinaties zinvol en/of noodzakelijk waren. Indien een nieuwe houtsoort wordt geïdentificeerd, worden nog eens 50

fragmenten gedetermineerd, net zo lang tot er geen nieuwe soorten worden aangetroffen. In het geval van het materiaal uit Boortmeerbeek volstond determinatie van 108 fragmenten.

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-lichtmicroscop (ZEISS) met donkerveldverlichting en een vergroting tot 400x (Epiplan 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 schimmels in het hout, wat duidt op het gebruik van aangetast (sprokkel)hout, de aanwezigheid van vraatsporen; een aanwijzing voor het verbranden van secundair hout, en/of de aanwezigheid van verglaasde of versinterde fragmenten die informatie kunnen opleveren over de verbrandingstemperatuur.

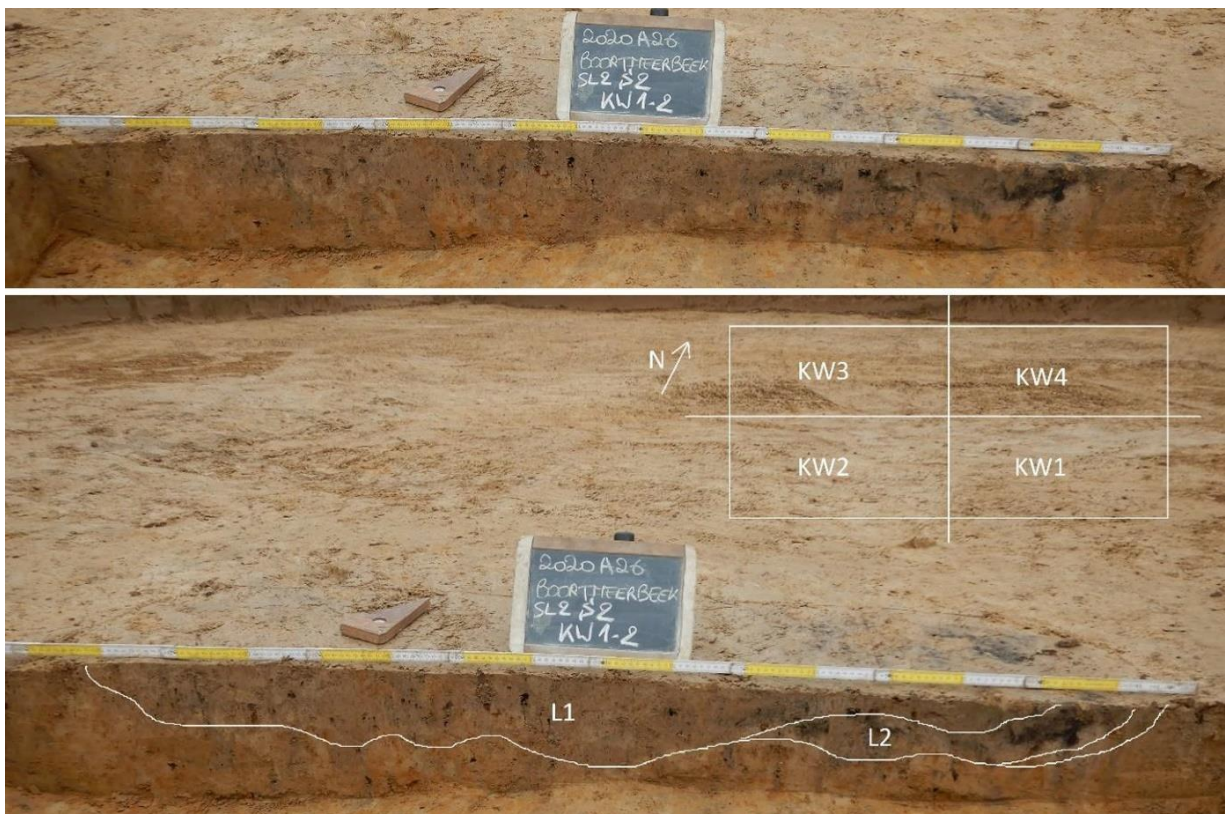
Er zijn 2 houtskoolmonsters onderzocht. Uit kwadrant 1 zijn 100 fragmenten gedetermineerd, in het monster uit kwadrant 4 waren 8 houtskoolfragmenten aanwezig. De informatie die het houtskoolonderzoek heeft opgeleverd is opgenomen in de bijlage (Bijlage Determinatielijst Boortmeerbeek-Loobeekstraat).

Het houtsoortenspectrum van de vindplaats Boortmeerbeek-Loobeekstraat beperkt zich tot twee houtsoorten. In beide monsters is voornamelijk eikenhout (*Quercus* sp.) aanwezig en in kwadrant 1 is één fragment van een appelachtige aangetroffen (*Pomoideae*). In Vlaanderen komen van het geslacht eik drie soorten van nature voor, namelijk de zomereik (*Quercus robur*), de wintereik (*Quercus petraea*) en de bastaardeik (*Quercus x rosacea*) (Maes 2013, 216). Deze soorten zijn op basis van de anatomie van het hout niet tot op soortniveau te determineren (Schweingruber 1990, 144). De appelachtige houtsoort uit kwadrant 1 betreft het type appel, peer of meidoorn (*Pomoideae*, type *Malus*, *Pyrus*, *Crataegus*). Deze geslachten zijn op basis van de anatomie van het hout niet onderscheiden.

De geanalyseerde monsters zijn afkomstig uit een brandrestengraf of houtskoolmeiler (figuur 34). Uit de vulling van het spoor is houtskool verzameld voor ¹⁴C-analyse ten behoeve van een ouderdomsbepaling. Het houtskool dateert uit 82 tot 234 cal. n.C. wat neerkomt op de Midden Romeinse tijd. De kuil meet ongeveer 160 x 80 cm en heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie (Acke et al. 2020,19). De vulling van de kuil bestaat uit twee lagen (figuur 35). Laag 1 is een lichtgrijsbruin pakket met weinig houtskool, laag 2 bestaat voornamelijk aan de westelijke zijde uit een zwartgrijs, houtskoolrijk pakket. In de vulling van de kuil is geen bot of ander vondstmateriaal aangetroffen.



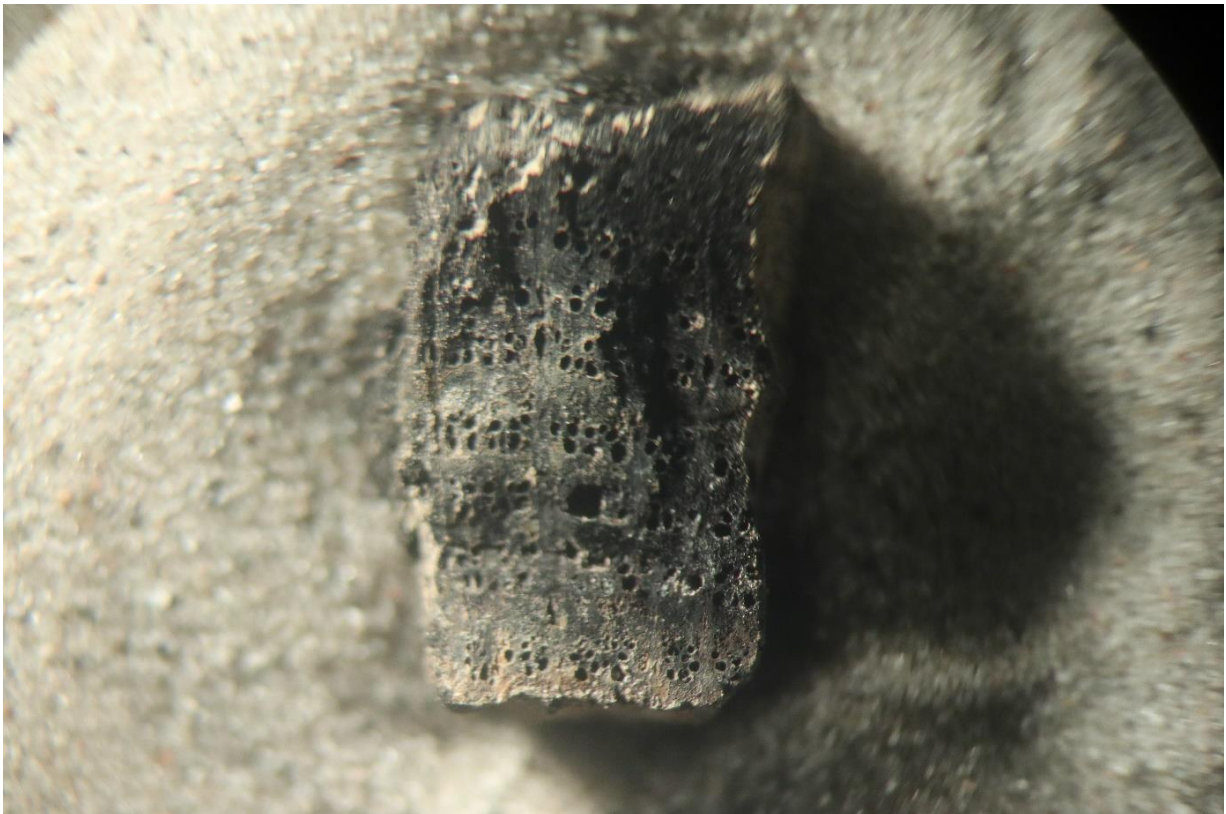
Figuur 34 Opnames van het houtskoolrijke spoor (spoor 2) na het opschaven van het vlak. (foto's: Acke & Bracke bv).



Figuur 35 Opnames van het houtskoolrijke spoor na het couperen (foto's: Acke & Bracke bv).

Staal 1, kwadrant 1

Het monster uit kwadrant 1 (staal 1) bevat de grootste hoeveelheid houtskool. Het monster heeft een totaalgewicht van 103,72 gram. Hiervan bestaat ca. 28 gram uit verontreinigingen in de vorm van brokjes (natuurlijke) ijzerconcreties. De overige 75 gram is puur houtskool. Het materiaal is sterk gefragmenteerd (fragmentatiegraad 0,1 g/f).³ Uit het monster zijn 100 fragmenten geanalyseerd met een gewicht van 11,72 gram. Op één fragment na zijn deze geïdentificeerd als eikenhout (figuur 36). Het enige afwijkende fragment betreft houtskool van een appelachtige van het type appel, peer, meidoorn. Het monster bevat uitsluitend stamhout. Er is niet of nauwelijks sprake van pof of verglazing en er zijn geen bewerkingssporen of vraatsporen waargenomen.



Figuur 36 Detailopname van een van de fragmenten eikenhoutskool. Het eikenhout is goed herkenbaar aan de jaarringen met grote voorjaarsvaten en brede mergstralen.

Staal 5, kwadrant 4

Het monster uit kwadrant 5 (staal 5) bevat slechts enkele determineerbare fragmenten houtskool. Dit monster heeft een totaalgewicht van 5,26 gram. Hiervan bestaat ca. 5 gram uit verontreinigingen (zand). Slechts 8 kleine fragmenten met een gewicht van 0,26 gram konden worden geselecteerd voor analyse. Op één fragment na zijn deze geïdentificeerd als eikenhout. Eén fragment kon niet worden geïdentificeerd (indet.). Dit fragment was te klein om alle determinatie-kenmerken te kunnen waarnemen. Het monster bevat uitsluitend stamhout.

³ De fragmentatiegraad is berekend door het gewicht van het gedetermineerde houtskool te delen door het aantal gedetermineerde fragmenten: <0,2 gram/fragment = sterk gefragmenteerd, 0,2-0,4 g/f = gemiddelde fragmentatie, >0,4 g/f = weinig gefragmenteerd.

3.3. Synthese

3.3.1. Datering en interpretatie van spoor S2

Tijdens het archeologisch onderzoek van de vindplaats Boortmeerbeek-Looboekstraat is een spoor met een houtskoolrijke vulling aangetroffen. Het houtskool is door middel van ¹⁴C- analyse gedateerd. Het materiaal stamt uit de Romeinse Tijd (82 - 234 cal. n.C.). De vulling van de kuil bestaat uitsluitend uit eikenhoutskool, met uitzondering van één fragmentje verkoold hout van een appelachtige van het type appel, peer of meidoorn. Er zijn geen schimmels of verglaasde/gesinterde fragmenten waargenomen of sporen van insectenvraat.

De resultaten van de houtskoolanalyse zijn opgenomen in de bijlage (Bijlage Determinatielijst Boortmeerbeek-Looboekstraat).

De homogene samenstelling van het houtskoolpakket en het ontbreken van ander vondstmateriaal doen vermoeden dat het hier gaat om de overblijfselen van een houtskoolmeiler. In meilerkuilen is het soortenspectrum doorgaans (zeer) beperkt en is weinig takhout te verwachten. Daarnaast is eikenhout een van de meest geschikte houtsoorten voor de houtskoolproductie. Voor de productie van houtskool werd doorgaans doelbewust hout geselecteerd op basis van de (brand)eigenschappen. Eikenhout is naast beukenhout een van de beste houtsoorten voor de productie van houtskool. Ook de vorm en afmetingen van de kuil passen bij deze interpretatie.

3.3.2. Beantwoording onderzoeksvragen

- *Uit welke periode dateert het spoor?*

Het houtskool is door middel van ¹⁴C- analyse gedateerd. Het materiaal stamt uit de Romeinse Tijd (82 - 234 cal. n.C.).

- *Kan het houtskoolrijk spoor S2 als brandrestengraf geïnterpreteerd worden of is een andere functie aannemelijker?*

De homogene samenstelling van het houtskoolpakket en het ontbreken van ander vondstmateriaal doen vermoeden dat het hier gaat om de overblijfselen van een houtskoolmeiler. In meilerkuilen is het soortenspectrum doorgaans (zeer) beperkt en is weinig takhout te verwachten. Daarnaast is eikenhout een van de meest geschikte houtsoorten voor de houtskoolproductie. Voor de productie van houtskool werd doorgaans doelbewust hout geselecteerd op basis van de (brand)eigenschappen. Eikenhout is naast beukenhout een van de beste houtsoorten voor de productie van houtskool. Ook de vorm en afmetingen van de kuil passen bij deze interpretatie.

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

De vulling van de kuil bestaat uitsluitend uit eikenhoutskool, met uitzondering van één fragmentje verkoold hout van een appelachtige van het type appel, peer of meidoorn.

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

Aangezien er, met uitzondering van één fragmentje verkoold hout van een appelachtige, enkel eikenhoutschool werd teruggevonden lijkt er sprake te zijn van een selectie van hout. Het eikenhout zal bewust zijn geselecteerd op basis van de brandeigenschappen.

- *Gaat het om jong hout (takjes/twijgjes) of oud hout (stamhout)?*

De monsters bevatten uitsluitend stamhout.

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

De geïdentificeerde taxa kunnen als lokale vegetatie worden beschouwd. Het hout werd vermoedelijk in de nabije omgeving rondom de vindplaats verzameld.

- *Kan het spoor in een bredere context geplaatst worden of betreft het een geïsoleerd fenomeen in de ruimere omgeving rond het plangebied?*

Hoewel deze houtskoolmeiler ter hoogte van het projectgebied als geïsoleerd fenomeen gezien kan worden, kan men in de nabije tot ruimere omgeving wel archeologische sporen verwachten uit de midden-Romeinse tijd.

Bijkomend werden volgende onderzoeksvragen als volgt worden beantwoord:

- *Is er in de verzamelde monsters voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?*

In de aangeleverde monsters is ruim voldoende materiaal aanwezig voor het vaststellen van het soortenspectrum. Uit het ene kwadrant zijn 100 fragmenten gedetermineerd met een gewicht van 11,72 gram, uit het andere kwadrant 8 fragmenten met een gewicht van 0,26 gram. Op fragmenten na, konden alle fragmenten worden geïdentificeerd.

- *Welke houtsoorten zijn in de vullingen van het bemonsterde spoor aanwezig en hoe verhouden deze zich tot elkaar?*

De vulling van het spoor bestaat uit eikenhout (*Quercus* sp.). Er is slechts één fragmentje van een andere houtsoort aangetroffen, en wel van een appelachtige van het type appel, peer of meidoorn.

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

Van het geslacht eik kennen we in Vlaanderen drie inheemse soorten die op basis van het hout alleen niet tot op soortniveau te determineren zijn. Voor de verschillende geslachten die onder de appelachtige van het type appel, peer, meidoorn vallen geldt hetzelfde.

- *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?*

In de monsters is uitsluitend hout aanwezig van stammen met een grote diameter.

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

Het materiaal kan als lokaal worden bestempeld en zal in de nabijheid van de vindplaats zijn verzameld. Het signaal van een appelachtige is dusdanig zwak dat hieruit niet is af te leiden of deze bewust of onbewust een rol heeft gespeeld in het verbrandingsproces. Het eikenhout zal bewust zijn geselecteerd op basis van de brandeigenschappen.

4. Samenvatting

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen te Boortmeerbeek Loobeekstraat (Vlaams-Brabant), waarbij de totale oppervlakte van de betrokken percelen 3000m² of meer bedraagt en de bodemingrepen 1000m² of meer beslaan, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota dient opgemaakt te worden onder supervisie van een erkend archeoloog. De archeologienota⁴ bestond enkel uit een bureauonderzoek, in het programma van maatregelen was opgenomen dat een proefsleuvenonderzoek diende uitgevoerd te worden in uitgesteld traject. In deze nota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van het proefsleuvenonderzoek beschreven.

Archeologisch gezien is de directe omgeving van het plangebied nog relatief onbekend. Uit historische bronnen en kaarten kan wel een duidelijke aanwezigheid worden vastgesteld tijdens de wereldoorlogen. Zo bevinden de gevechtslinies uit de Eerste Wereldoorlog zich op ca. 400m ten zuidwesten van het plangebied. Ook de tweede linie van de KW-linie bevond zich in de directe omgeving van het plangebied. Wat oudere sites betreft, is enkel ten noorden van het plangebied reeds een site aangetroffen op de gunstiger gelegen hogere gronden nabij de beekvallei. Sporen konden echter wel verwacht worden op het plangebied, dat sinds de 18^{de} eeuw onbebouwd bleef en in gebruik was als akker.

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat er slechts enkele sporen aanwezig waren binnen de grenzen van het projectgebied. Het sporensensemble bestaat uit twee greppels, een (paal-)kuil en een vermoedelijk brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het brandrestengraf of de houtskoolmeiler kan vermoedelijk in de ijzertijd of Romeinse periode worden geplaatst. De datering van de overige sporen is, wegens het ontbreken van vondstmateriaal, onzeker. Het brandrestengraf of de houtskoolmeiler (en de directe omgeving errond) werd volledig onderzocht op het terrein, waarbij de vulling per kwadrant werd ingezameld. Ook werd een afzonderlijk houtskoolmonster genomen. De grondstalen werden uitgezeefd om de eventuele aanwezigheid van botfragmenten of andere archeologisch vondstmateriaal na te gaan. De residu's bevatten echter enkel houtskoolbrokken. Het houtskool uit de residu's kan gebruikt worden voor anthracologie (houtsoortbepaling) en ¹⁴C-datering.

Gezien het brandrestengraf of de houtskoolmeiler en de directe omgeving errond reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek volledig werd onderzocht en gezien het geringe aantal aangetroffen sporen, dient geen verder terreinonderzoek te gebeuren. Het verder natuurwetenschappelijk onderzoek toont aan dat de houtskoolrijke kuil uit de midden-Romeinse tijd dateert. De homogene samenstelling van het houtskoolpakket en het ontbreken van ander vondstmateriaal doen vermoeden dat het hier gaat om de overblijfselen van een houtskoolmeiler. In meilerkuilen is het soortenspectrum doorgaans (zeer) beperkt en is weinig takhout te verwachten. Daarnaast is eikenhout een van de meest geschikte houtsoorten voor de houtskoolproductie. Voor de productie van houtskool werd doorgaans doelbewust hout geselecteerd op basis van de (brand)eigenschappen. Eikenhout is naast beukenhout

⁴ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>

een van de beste houtsoorten voor de productie van houtskool. Ook de vorm en afmetingen van de kuil passen bij deze interpretatie.

Het onderzoek kan nu als voltooid worden beschouwd. Er is geen verder archeologisch traject meer nodig.

5. Bibliografie

- cai.onroerenderfgoed.be
- <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12636>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>
- www.geopunt.be
- 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.

6. Bijlages

- Referentieprofiel

Projectcode		2020A26			Coördinaten	X 164884,73; Y 184179,63	
Type onderzoek		Proefsleuven				X 164883,42; Y 184179,51	
Profielnummer		PR1			Hoogte	+12,8m TAW	
Oriëntatie		O-W			Grondwater	niet bereikt	
Datum		3/02/2020			Classificatie	Ldc	
Weer		bewolkt en droog				Matig natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde B horizont	
Beschrijving		Paulien Fonteyn			Fotonr	29	
Landgebruik		Akkerbouw			Plan nr	Zie algemeen sleuvenplan	
Vegetatie		Gras					
Horizont		Diepte (cm)		Methode beschrijving	Ondergrens		
nr	Benaming	begin	eind		bereikt	duidelijkheid	regelmatigheid
H1	Ap	0	40	Droog	Ja	Vaag	Redelijk recht
H2	B	40	70	Droog	Ja	Vrij vaag	Onregelmatig
H3	C	70	-	Droog	Nee	/	/
Kleur (visueel)		Vochtigheid		Textuur		Andere fenomenen/opmerkingen	
				symbool	beschrijving		
Grijsbruin		Droog		L	Zandleem	/	
Lichtbruin		Droog		L	Zandleem	/	
Geeloranje, wit		Droog		L/Z	Zandleem, zand	Plaatselijk zandige opduikingen	



Figuur 37 Zicht op profiel 4 in sleuf 4 met aanduiding van de stratigrafische eenheden.

• Figurenlijst

Figuur 1 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).....	13
Figuur 2 Algemeen sporenplan geprojecteerd op de luchtfoto van 2018 (bron: geopunt.be)	13
Figuur 3 Zicht op het plangebied vanuit het noordwesten.....	14
Figuur 4 Aanleg en opschaven van de proefsleuven.....	14
Figuur 5 Afbakening van een bufferzone ter hoogte van de gasleiding in de zuidoostelijke hoek van het plangebied.....	15
Figuur 6 Metaaldetectie op de zandhoopjes naast de proefsleuven.....	15
Figuur 7 Opmeten van de contouren van het mogelijk brandrestengraf.	16
Figuur 8 Projectie van het plangebied op de bodemkaart (bron: geopunt.be).	18
Figuur 9 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB met weergave van de hoogtemetingen (bron: geopunt.be).	18
Figuur 10 Algemeen sleuvenplan met aanduiding van de referentieprofielen (bron: geopunt.be).....	19
Figuur 11 Zicht op profiel 1 in sleuf 1.....	20
Figuur 12 Zicht op profiel 2 in sleuf 2.....	20
Figuur 13 Zicht op profiel 3 in sleuf 3.....	21
Figuur 14 Zicht op profiel 4 in sleuf 7.....	21
Figuur 15 Zicht op profiel 5 in sleuf 4.....	22
Figuur 16 Zicht op profiel 6 in sleuf 5.....	22
Figuur 17 Zicht op profiel 7 in sleuf 6.....	23
Figuur 18 Algemeen sporenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).....	25
Figuur 19 Detail van het algemeen sporenplan ter hoogte van S1, S2 en S4.	25
Figuur 20 Vlakfoto van greppel S1 in sleuf 2.	26
Figuur 21 Coupe op greppel S1 in sleuf 2.	26
Figuur 22 Vlakfoto van greppel S3 in sleuf 4.	27
Figuur 23 Coupe op (paal-)kuil S4 in sleuf 2.	27
Figuur 24 Zicht op het ruime kijkvenster rond het vermoedelijke brandrestengraf of de houtskoolmeiler (S2).	28
Figuur 25 Vlakfoto van het vermoedelijke brandrestengraf of houtskoolmeiler S2 in sleuf 2.	28
Figuur 26 Coupe op brandrestengraf of houtskoolmeiler S2.....	29
Figuur 27 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).....	29
Figuur 28 Zicht op de residu's van de kwadranten van het brandrestengraf of houtskoolmeiler S2; residu's volgens indeling graf: linksboven KW3, linksonder KW2, rechtsboven KW4 en rechtsonder KW1.	29
Figuur 29 Vlakfoto van het vermoedelijke brandrestengraf of houtskoolmeiler S2 in sleuf 2.	36
Figuur 30 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).....	37
Figuur 31 Zicht op de residu's van de kwadranten van het brandrestengraf of houtskoolmeiler S2; residu's volgens indeling graf: linksboven KW3, linksonder KW2, rechtsboven KW4 en rechtsonder KW1.	37
Figuur 32 Aanduiding van de stratigrafische eenheden en indeling van de kwadranten/coupes (brandrestengraf of houtskoolmeiler S2).....	39
Figuur 33 Kalibratieplot van de AMS ¹⁴ C-datering van S2.	40

Figuur 34 Opnames van het houtskoolrijke spoor (spoor 2) na het opschaven van het vlak. (foto's: Acke & Bracke bv).....	44
Figuur 35 Opnames van het houtskoolrijke spoor na het couperen (foto's: Acke & Bracke bv).	44
Figuur 36 Detailopname van een van de fragmenten eikenhoutskool. Het eikenhout is goed herkenbaar aan de jaarringen met grote voorjaarsvaten en brede mergstralen.....	45
Figuur 37 Zicht op profiel 4 in sleuf 4 met aanduiding van de stratigrafische eenheden.....	52

- Plannenlijst proefsleuvenonderzoek 2020A26

Plannummer	Type	Onderwerp	Schaal	Digitaal	Datum
1	Sleuvenplan	Algemeen sleuvenplan op GRB	Onbepaald	X	04/02/2020
2	Sporenplan	Algemeen sporenplan op GRB	Onbepaald	X	04/02/2020
3	Sporenplan	Detail algemeen sporenplan op GRB	Onbepaald	X	04/02/2020

- Determinatielijst anthracologisch onderzoek

Determinatielijst 1 . Spoor 2, Staal 1 .

Subnr.	Taxon (wetenschappelijk)	Nederlandse naam	Gewicht	Type	Schimmels	Pof	Verglaasd/gesinterd	Seizoen	NR jaarringen	Opmerkingen
1	Quercus sp.	Eik	0,960	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
2	Quercus sp.	Eik	0,540	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
3	Quercus sp.	Eik	0,450	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
4	Quercus sp.	Eik	0,360	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
5	Quercus sp.	Eik	0,635	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
6	Quercus sp.	Eik	0,250	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
7	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
8	Quercus sp.	Eik	0,200	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
9	Quercus sp.	Eik	0,190	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
10	Quercus sp.	Eik	0,860	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	Foto: eik.
11	Quercus sp.	Eik	0,140	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
12	Quercus sp.	Eik	0,115	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
13	Quercus sp.	Eik	0,120	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
14	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
15	Quercus sp.	Eik	0,150	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
16	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
17	Quercus sp.	Eik	0,230	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
18	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
19	Quercus sp.	Eik	0,360	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
20	Quercus sp.	Eik	0,175	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
21	Quercus sp.	Eik	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
22	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
23	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
24	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
25	Quercus sp.	Eik	0,125	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
26	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
27	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
28	Quercus sp.	Eik	0,105	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
29	Quercus sp.	Eik	0,115	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
30	Quercus sp.	Eik	0,170	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
31	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
32	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
33	Quercus sp.	Eik	0,550	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
34	Quercus sp.	Eik	0,055	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
35	Quercus sp.	Eik	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
36	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
37	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

38	Quercus sp.	Eik	0,145	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
39	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
40	Quercus sp.	Eik	0,125	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
41	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
42	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
43	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
44	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
45	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
46	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
47	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
48	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
49	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
50	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
51	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
52	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
53	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
54	Pomoideae, type Malus, Pyrus, Crataegus	Appelachtige, type appel, peer, meidoorn	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
55	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
56	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
57	Quercus sp.	Eik	0,055	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
58	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
59	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
60	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
61	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
62	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
63	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
64	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
65	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
66	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
67	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
68	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
69	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
70	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
71	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
72	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
73	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
74	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
75	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
76	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
77	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
78	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
79	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
80	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
81	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
82	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

83	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
84	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
85	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
86	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
87	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
88	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
89	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
90	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
91	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
92	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
93	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
94	Indet.	Indet.	0,060	Wortelhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	16 x 4 mm (L x diam.).
95	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
96	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
97	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
98	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
99	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
100	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

Determinatielijst 2 . Spoor 2, staal 5.

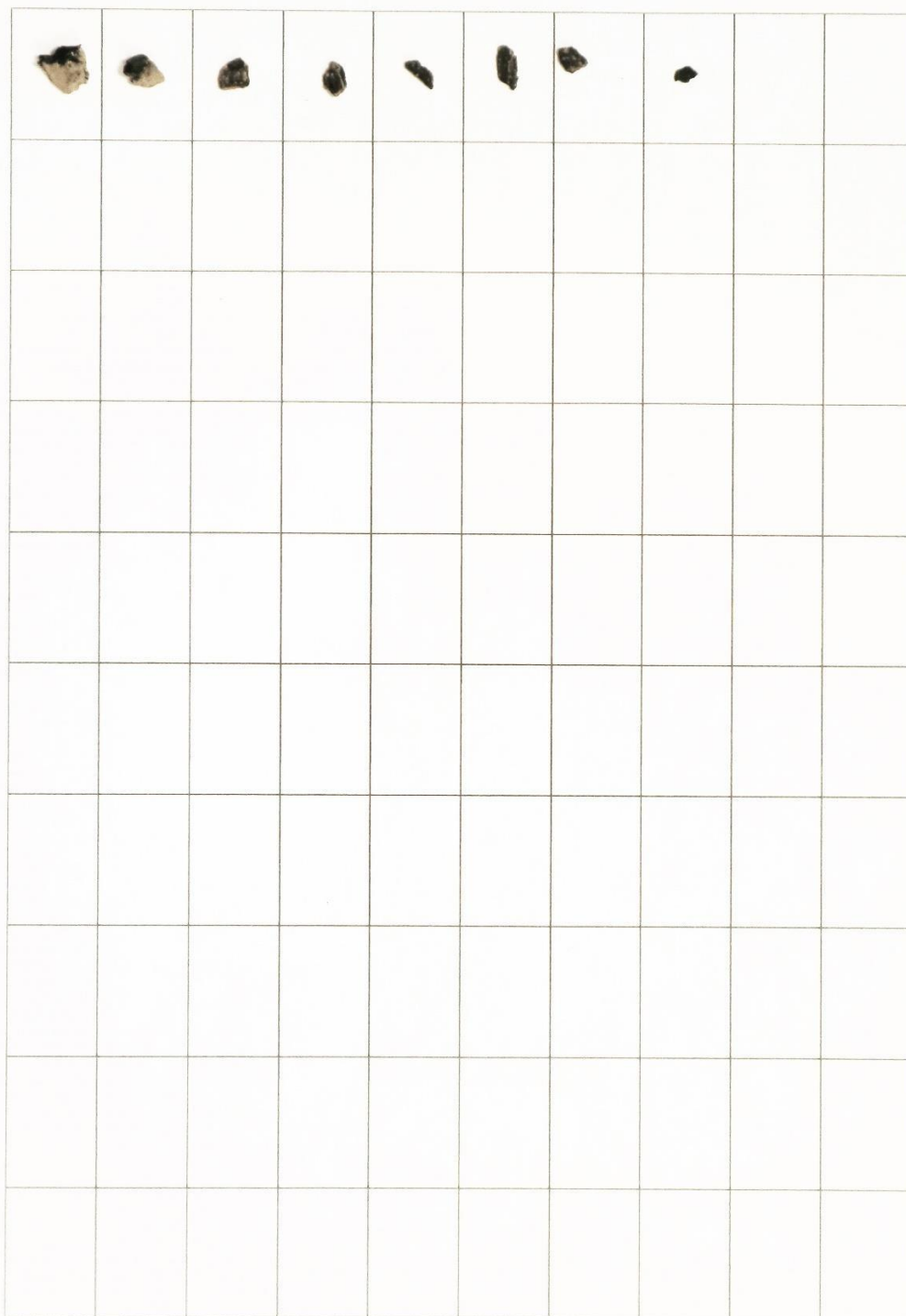
Subnr.	Taxon (wetenschappelijk)	Nederlandse naam	Gewicht	Type	Schimmels	Pof	Verglaasd/gesinterd	Seizoen	NR jaarringen Opmerkingen
1	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
2	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
3	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
4	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
5	Quercus sp.	Eik	0,005	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
6	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
7	Quercus sp.	Eik	0,010	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. .
8	Indet.	Indet.	0,005	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	. Te klein voor determinatie.

- Houtskoolselectie anthracologisch onderzoek



Grid 100x

STAAL 5



184185

184140

184095

124P

12

119R2

119Z

SLEUF 2

SLEUF 1

SLEUF 3

118V

SLEUF 4

SLEUF 5

SLEUF 6

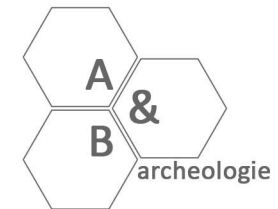
SLEUF 7

118E2

164880

164925

164970



Boortmeerbeek Loobekstraat

2020A26

Proefsleuvenonderzoek

Algemeen sleuvenplan

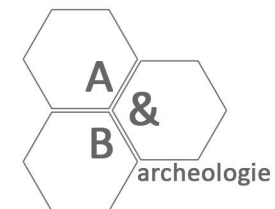
Legende

-  Projectgebied
-  Proefsleuven
-  Gasleiding
-  Buffer 5m



Bron: geopunt.be

Datum: 4-2-2020



Boortmeerbeek Loobekstraat

2020A26
Proefsleuvenonderzoek

Algemeen sporenplan

Legende

- Projectgebied
- Proefsleuven
- Gasleiding
- Buffer 5m
- Profielen
- Sporen
- Coupes
- Verstoringen



0 10 20 30 m

Bron: geopunt.be

Datum: 4-2-2020

184185

184140

184095

124P

12

119R2

119Z

SLEUF 2

SLEUF 1

SLEUF 3

118V

SLEUF 4

SLEUF 7

SLEUF 5

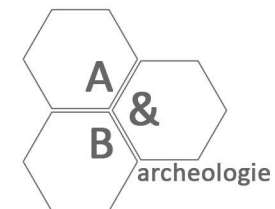
SLEUF 6

118E2

164880

164925

164970



Boortmeerbeek Loobekstraat

2020A26
Proefsleuvenonderzoek

Detail algemeen sporenplan

Legende

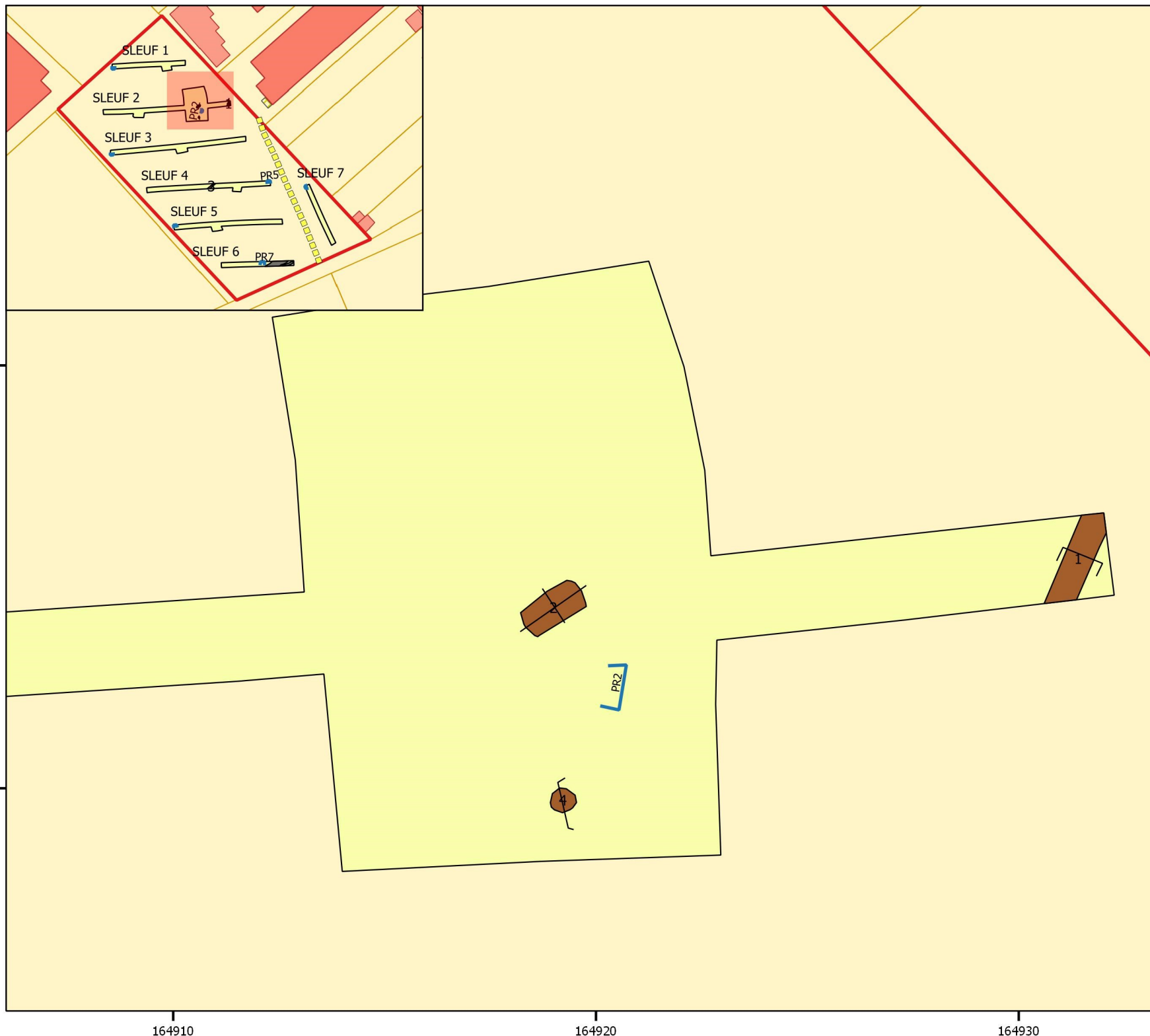
- Projectgebied
- Proefsleuven
- Profielen
- Sporen
- Coupes



0 1.5 3 4.5 m

Bron: geopunt.be

Datum: 4-2-2020

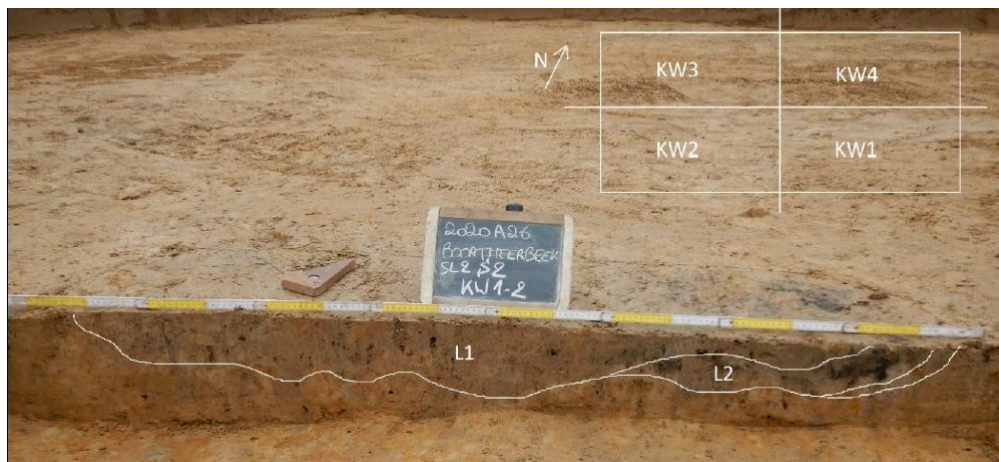


AMS ^{14}C -datering Loobeekstraat Boortmeerbeek

N. van Asch

1.1 Inleiding en methoden

Tijdens proefsleuvenonderzoek aan de Loobeekstraat te Boortmeerbeek is een houtskoolrijke kuil aangetroffen (S2). Dit betreft mogelijk een brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het spoor werd in kwadranten gecoupeerd¹. Van kwadrant 1 is een fragment houtskool geselecteerd voor een AMS ^{14}C -datering.



Afb. 1 Brandrestengraf of houtskoolmeiler S2. Foto: Acke & Bracke bv.

Bij een AMS datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop ^{14}C . In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstofopname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen: ^{12}C , ^{13}C en ^{14}C . Van deze drie is alleen ^{12}C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS ^{14}C -datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist, zie hieronder). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie ^{14}C in het materiaal af. Van de radioactieve isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratiecurve gebruikt welke gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van ^{14}C -ouderdom naar kalenderjaren.

Bij de datering van houtskool dient er rekening mee gehouden te worden dat er verschillende factoren zijn die de gemeten ouderdom van het houtskool kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het dateren van residueel houtskool dat vanuit oudere lagen in een spoor of laag terecht kan zijn gekomen. Bovendien weten we niet met welk deel van de boom (binnenste of buitenste jaarringen) we te maken hebben bij het houtskool, waardoor het dateren van houtskool een extra onzekerheid met zich meebrengt. Alleen een datering van de buitenste jaarring geeft namelijk de kapdatum weer. Datering van de binnenste groeiringen zal een te hoge ouderdom opleveren.

De AMS ^{14}C -datering is uitgevoerd door het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan, Polen. Het houtskool is handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het lab uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in ^{14}C -jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.3 en staan in tabel 1 en afb. 2.

¹ Acke et al. 2020.

1.2 Resultaten

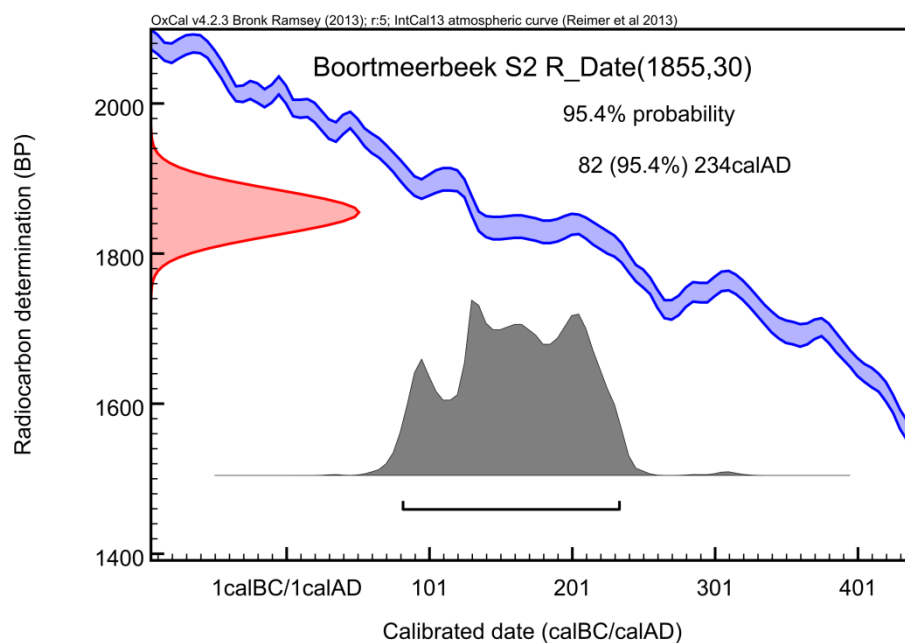
De resultaten van de uitgevoerde AMS ^{14}C -datering zijn weergegeven in tabel 1, evenals in afb. 2. Op basis van deze resultaten dateert de kuil uit de Romeinse tijd.

Tabel 1 Resultaten van de AMS ^{14}C -datering van S2.

Resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.3.

Spoor	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom ^{14}C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. na Chr. (95,4% nauwkeurig)
S2	Brandrestengraf of houtskoolmeiler	Poz-123436	Houtskool 1 frgm	1855 $\pm$ 30	82-234

Afb. 2 Kalibratieplot van de AMS ^{14}C -datering van S2.



Literatuur

Acke, B., M. Bracke, A. Devroe & P. Fonteyn, 2020: *Nota Boortmeerbeek Looboekstraat. Verslag van Resultaten*. Moerbeke-Waas.

Specialistisch deelrapport

Houtskool van de vindplaats Boortmeerbeek-Loobeeckstraat

Jelte van der Laan

Specialistisch deelrapport Houtskool van de vindplaats
Boortmeerbeek-Loobeeckstraat

Houtskoolonderzoek in opdracht van ADC ArcheoProjecten,
vertegenwoordigd door mw. N. van Asch

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

Status: concept

Cambium Botany werkt volgens de Kwaliteitsnorm
Nederlandse Archeologie 4.0

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

© Cambium Botany, juli 2020

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	06 - 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	2
Resultaten	4
Aangetroffen houtsoorten.....	4
Beschrijving per monster.....	4
Staal 1, kwadrant 1	6
Staal 5, kwadrant 4.....	6
Conclusie	7
Literatuur	8
Bijlage I Determinatielijsten Boortmeerbeek-Loobekstraat.....	9
Bijlage II Houtskoolselectie	13

Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek, dat begin 2020 door Acke & Brack bv werd uitgevoerd in het plangebied Boortmeerbeek-Loobekstraat, is een spoor met een houtskoolrijke vulling aangetroffen (Acke *et al.* 2020). Het spoor is op basis van de vorm, afmetingen en inhoud geïnterpreteerd als brandrestengraf of houtskoolmeiler. Het spoor is volledig onderzocht en per kwadrant bemonsterd waarbij telkens ook een houtskoolstaal is ingezameld voor anthracologisch onderzoek. Hiervan zijn twee monsters aangeleverd voor analyse.

Administratieve gegevens

Projectnaam:	Boortmeerbeek-Loobekstraat
Projectcode:	2020.019 / 2020A26 (Agentschap Onroerend Erfgoed)
Provincie:	Vlaams-Brabant (BE)
Gewest:	Vlaanderen
Gemeente:	Boortmeerbeek
Plaats:	Boortmeerbeek
Toponiem:	Loobekstraat
Kadastergegevens:	Boortmeerbeek, afdeling 1, sectie C, perceel 118V
Lambertcoördinaten:	X 164.856,94 / Y 184.201,36 / X 164.990,59 / Y 184.091,81
Oppervlakte plangebied:	Ca. 6.872 m ²
Oppervlakte onderzoeksgebied:	727,4 m ²
Huidig grondgebruik:	Akkerbouw, grasland

Doelstelling en vraagstelling

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

Het onderzoek draagt bij aan de beantwoording van de onderzoeksvragen die vanuit het Programma van Maatregelen in het Verslag van Resultaten zijn overgenomen (Acke *et al.* 2020, 4). Voor het houtskoolonderzoek zijn tevens de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Is er in de verzamelde monsters voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?
- Welke houtsoorten zijn in de vullingen van het bemonsterde spoor aanwezig en hoe verhouden deze zich tot elkaar?
- Gaat het uitsluitend om inheemse taxa, of zijn er ook uitheemse soorten 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

Tijdens de archeologische onderzoeken is 1 houtskoolrijke spoor aangetroffen. Het gaat om een brandrestengraf of houtskoolmeiler die, op basis van ^{14}C -analyse van het houtskool, dateert uit de Midden Romeinse tijd (82 - 234 cal. n.C.). Uit elk van de kwadranten is een bulkmonster verzameld, welke is uitgezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu van de twee meest kansrijke monsters is gedroogd aangeleverd voor anthracologisch onderzoek (tabel 1). Tot het onderzoek kon plaatsvinden zijn de gezeefde stalen conform de Code van Goede Praktijk bewaard in droge, luchtdichte omstandigheden.

Tabel 1. Vondstgegevens van de geanalyseerde monsters van de vindplaats te Boortmeerbeek.

	PROJECTCODE	2020A26
	MONSTER ID	2020.019- Staal 1
	PUT	2
	VLAK	1
	SPOOR	2
	VULLING	2
	DATUM	03-02-2020
	VERZAMELWIJZE	ZEEF, kwadrant 1
	INHOUD	MHK, 1 mm fractie
	GEWICHT (G)	103,72
	PROJECTCODE	2020A26
	MONSTER ID	2020.019- Staal 5
	PUT	1
	VLAK	1
	SPOOR	2
	VULLING	2
	DATUM	03-02-2020
	VERZAMELWIJZE	ZEEF, kwadrant 4
	INHOUD	MHK, 1 mm fractie
	GEWICHT (G)	5,26

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 die onder een microscoop met doorvallend licht bekeken van 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 het houtskool doorgaans 'onleesbaar' geworden, daarom is het meestal noodzakelijk om een vers breukvlak te creëren. Hiervoor is een zeker volume voor 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. Deze aantallen

zijn echter niet altijd beschikbaar. In de aangeleverde monsters die in dit rapport worden behandeld was ruim voldoende materiaal aanwezig om tot 100 determinaties te komen. In totaal zijn 108 houtskoolfragmenten geanalyseerd, met een totaalgewicht van ca. 12 gram.

Uit elk monster is eerst een willekeurige selectie van respectievelijk 100 en 8 fragmenten gedetermineerd. Vervolgens is de rest van het residu van staal 1 onder een lichte vergroting gescand en is gekeken of er eventueel fragmenten waren die qua grote, uiterlijk of hardheid leken af te wijken van het reeds gedetermineerde materiaal. Op basis hiervan is bepaald of er aanvullende determinaties zinvol en/of noodzakelijk waren. Indien een nieuwe houtsoort wordt geïdentificeerd, worden nog eens 50 fragmenten gedetermineerd, net zo lang tot er geen nieuwe soorten worden aangetroffen. In het geval van het materiaal uit Boortmeerbeek volstond determinatie van 108 fragmenten.

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-lichtmicroscop (ZEISS) met donkerveldverlichting en een vergroting tot 400x (Epiplan 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 schimmels in het hout, wat duidt op het gebruik van aangetast (sprokkel)hout, de aanwezigheid van vraatsporen; een aanwijzing voor het verbranden van secundair hout, en/of de aanwezigheid van verglaasde of versinterde fragmenten die informatie kunnen opleveren over de verbrandingstemperatuur.

Resultaten

Er zijn 2 houtskoolmonsters onderzocht. Uit kwadrant 1 zijn 100 fragmenten gedetermineerd, in het monster uit kwadrant 4 waren 8 houtskoolfragmenten aanwezig. De informatie die het houtskoolonderzoek heeft opgeleverd is opgenomen in de bijlage (Bijlage I Determinatielijst Boortmeerbeek-Loobekstraat).

Aangetroffen houtsoorten

Het houtsoortenspectrum van de vindplaats Boortmeerbeek-Loobekstraat beperkt zich tot twee houtsoorten. In beide monsters is voornamelijk eikenhout (*Quercus* sp.) aanwezig en in kwadrant 1 is één fragment van een appelachtige aangetroffen (*Pomoideae*). In Vlaanderen komen van het geslacht eik drie soorten van nature voor, namelijk de zomereik (*Quercus robur*), de wintereik (*Quercus petraea*) en de bastaardeik (*Quercus x rosacea*) (Maes 2013, 216). Deze soorten zijn op basis van de anatomie van het hout niet tot op soortniveau te determineren (Schweingruber 1990, 144). De appelachtige houtsoort uit kwadrant 1 betreft het type appel, peer of meidoorn (*Pomoideae*, type *Malus*, *Pyrus*, *Crataegus*). Deze geslachten zijn op basis van de anatomie van het hout niet onderscheiden.

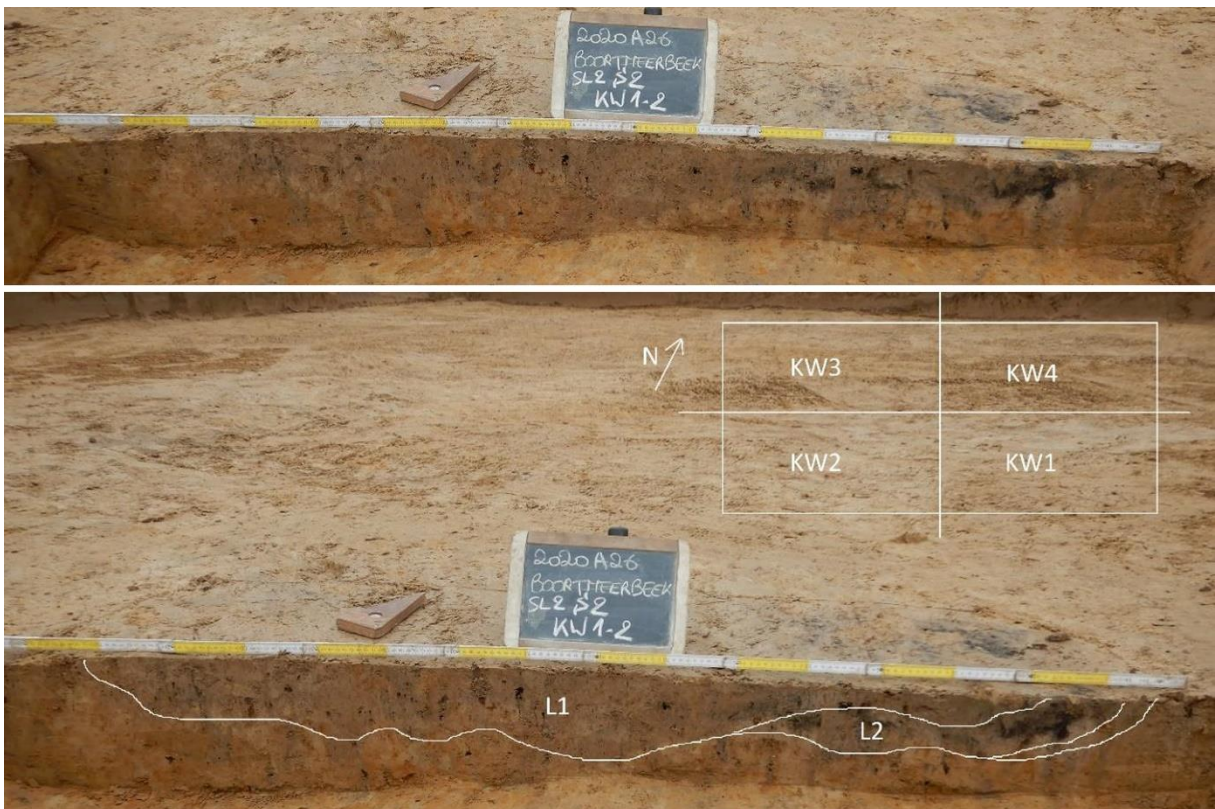
Beschrijving per monster

De geanalyseerde monsters zijn afkomstig uit een brandrestengraf of houtskoolmeiler (fig. 1). Uit de vulling van het spoor is houtskool verzameld voor 14C-analyse ten behoeve van een ouderdomsbepaling. Het houtskool dateert uit 82 tot 234 cal. n.C.¹ wat neerkomt op de Midden Romeinse tijd. De kuil meet ongeveer 160 x 80 cm en heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie (Acke *et al.* 2020,19). De vulling van de kuil bestaat uit twee lagen (fig. 2). Laag 1 is een lichtgrijsbruin pakket met weinig houtskool, laag 2 bestaat voornamelijk aan de westelijke zijde uit een zwartgrijs, houtskoolrijk pakket. In de vulling van de kuil is geen bot of ander vondstmateriaal aangetroffen.

¹ Persoonlijke mededeling N. van Asch.



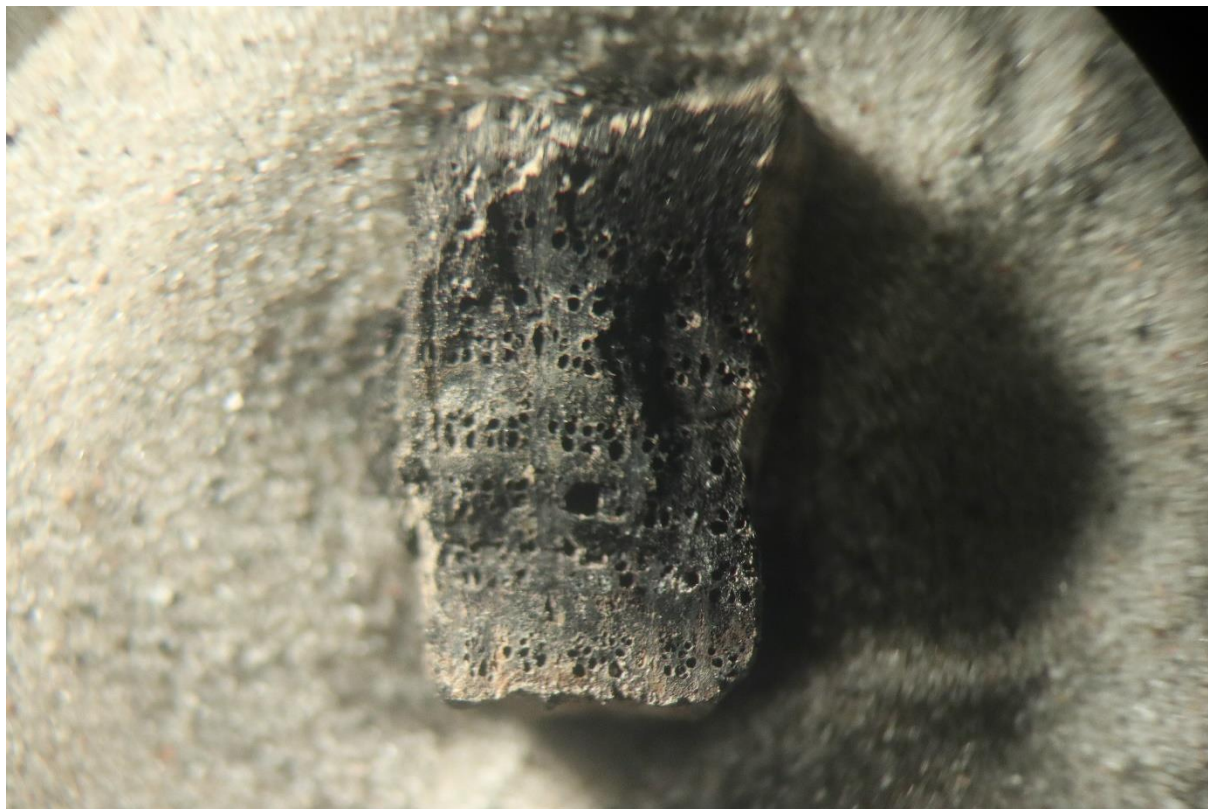
Figuur 1. Opnames van het houtskoolrijke spoor (spoor 2) na het opschaven van het vlak (foto's: Acke & Bracke bv).



Figuur 2. Opnames van het houtskoolrijke spoor na het couperen (foto's: Acke & Bracke bv).

Staal 1, kwadrant 1

Het monster uit kwadrant 1 (staal 1) bevat de grootste hoeveelheid houtskool. Het monster heeft een totaalgewicht van 103,72 gram. Hiervan bestaat ca. 28 gram uit verontreinigingen in de vorm van brokjes (natuurlijke) ijzerconcreties. De overige 75 gram is puur houtskool. Het materiaal is sterk gefragmenteerd (fragmentatiegraad 0,1 g/f).² Uit het monster zijn 100 fragmenten geanalyseerd met een gewicht van 11,72 gram. Op één fragment na zijn deze geïdentificeerd als eikenhout (fig. 3). Het enige afwijkende fragment betreft houtskool van een appelachtige van het type appel, peer, meidoorn. Het monster bevat uitsluitend stamhout. Er is niet of nauwelijks sprake van pof of verglazing en er zijn geen bewerkingssporen of vraatsporen waargenomen.



Figuur 3. Detailopname van een van de fragmenten eikenhoutskool. Het eikenhout is goed herkenbaar aan de jaarringen met grote voorjaarsvaten en brede mergstralen.

Staal 5, kwadrant 4

Het monster uit kwadrant 5 (staal 5) bevat slechts enkele determineerbare fragmenten houtskool. Dit monster heeft een totaalgewicht van 5,26 gram. Hiervan bestaat ca. 5 gram uit verontreinigingen (zand). Slechts 8 kleine fragmenten met een gewicht van 0,26 gram konden worden geselecteerd voor analyse. Op één fragment na zijn deze geïdentificeerd als eikenhout. Eén fragment kon niet worden geïdentificeerd (indet.). Dit fragment was te klein om alle determinatie-kenmerken te kunnen waarnemen. Het monster bevat uitsluitend stamhout.

² De fragmentatiegraad is berekend door het gewicht van het gedetermineerde houtskool te delen door het aantal gedetermineerde fragmenten: $<0,2 \text{ gram/fragment}$ = sterk gefragmenteerd, $0,2\text{-}0,4 \text{ g/f}$ = gemiddelde fragmentatie, $>0,4 \text{ g/f}$ = weinig gefragmenteerd.

Conclusie

Tijdens het archeologisch onderzoek van de vindplaats Boortmeerbeek-Loobekstraat is een spoor met een houtskoolrijke vulling aangetroffen. Het houtskool is door middel van ^{14}C -analyse gedateerd. Het materiaal stamt uit de Romeinse Tijd (82 - 234 cal. n.C.). De vulling van de kuil bestaat uitsluitend uit eikenhoutskool, met uitzondering van één fragmentje verkoold hout van een appelachtige van het type appel, peer of meidoorn. Er zijn geen schimmels of verglaasde/gesinterde fragmenten waargenomen of sporen van insectenvraat.

De resultaten van de houtskoolanalyse zijn opgenomen in de bijlage (Bijlage I Determinatielijst Boortmeerbeek-Loobekstraat).

De homogene samenstelling van het houtskoolpakket en het ontbreken van ander vondstmateriaal doen vermoeden dat het hier gaat om de overblijfselen van een houtskoolmeiler. In meilerkuilen is het soortenspectrum doorgaans (zeer) beperkt en is weinig takhout te verwachten. Daarnaast is eikenhout een van de meest geschikte houtsoorten voor de houtskoolproductie. Voor de productie van houtskool werd doorgaans doelbewust hout geselecteerd op basis van de (brand)eigenschappen. Eikenhout is naast beukenhout een van de beste houtsoorten voor de productie van houtskool. Ook de vorm en afmetingen van de kuil passen bij deze interpretatie.

De onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

Is er in de verzamelde monsters voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?

In de aangeleverde monsters is ruim voldoende materiaal aanwezig voor het vaststellen van het soortenspectrum. Uit het ene kwadrant zijn 100 fragmenten gedetermineerd met een gewicht van 11,72 gram, uit het andere kwadrant 8 fragmenten met een gewicht van 0,26 gram. Op fragmenten na, konden alle fragmenten worden geïdentificeerd.

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

De vulling van het spoor bestaat uit eikenhout (*Quercus* sp.). Er is slechts één fragmentje van een andere houtsoort aangetroffen, en wel van een appelachtige van het type appel, peer of meidoorn.

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

Van het geslacht eik kennen we in Vlaanderen drie inheemse soorten die op basis van het hout alleen niet tot op soortniveau te determineren zijn. Voor de verschillende geslachten die onder de appelachtige van het type appel, peer, meidoorn vallen geldt hetzelfde.

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?

In de monsters is uitsluitend hout aanwezig van stammen met een grote diameter.

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

Het materiaal kan als lokaal worden bestempeld en zal in de nabijheid van de vindplaats zijn verzameld. Het signaal van een appelachtige is dusdanig zwak dat hieruit niet is af te leiden of deze bewust of onbewust een rol heeft gespeeld in het verbrandingsproces. Het eikenhout zal bewust zijn geselecteerd op basis van de brandeigenschappen.

Literatuur

Acke, B., M. Bracke, A. Devroe, G. Wyls & P. Fonteyn, 2020. *Nota Boortmeerbeek Loobeekestraat. Verslag van Resultaten*. Acke & Bracke bv, Moerbeke-Waas.

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 Determinatielijsten Boortmeerbeek-Loobeeekstraat

Determinatielijst 1. Spoor 2, Staal 1.

Subnr.	Taxon (wetenschappelijk)	Nederlandse naam	Gewicht	Type	Schimmels	Pof	Verglaasd/gesinterd	Seizoen	NR jaarringen	Opmerkingen
1	Quercus sp.	Eik	0,960	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
2	Quercus sp.	Eik	0,540	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
3	Quercus sp.	Eik	0,450	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
4	Quercus sp.	Eik	0,360	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
5	Quercus sp.	Eik	0,635	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
6	Quercus sp.	Eik	0,250	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
7	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
8	Quercus sp.	Eik	0,200	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
9	Quercus sp.	Eik	0,190	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
10	Quercus sp.	Eik	0,860	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	Foto: eik.
11	Quercus sp.	Eik	0,140	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
12	Quercus sp.	Eik	0,115	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
13	Quercus sp.	Eik	0,120	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
14	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
15	Quercus sp.	Eik	0,150	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
16	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
17	Quercus sp.	Eik	0,230	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
18	Quercus sp.	Eik	0,225	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
19	Quercus sp.	Eik	0,360	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
20	Quercus sp.	Eik	0,175	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
21	Quercus sp.	Eik	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
22	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
23	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
24	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
25	Quercus sp.	Eik	0,125	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
26	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
27	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
28	Quercus sp.	Eik	0,105	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
29	Quercus sp.	Eik	0,115	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
30	Quercus sp.	Eik	0,170	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
31	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
32	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
33	Quercus sp.	Eik	0,550	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
34	Quercus sp.	Eik	0,055	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
35	Quercus sp.	Eik	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
36	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
37	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

38	Quercus sp.	Eik	0,145	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
39	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
40	Quercus sp.	Eik	0,125	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
41	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
42	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
43	Quercus sp.	Eik	0,075	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
44	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
45	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
46	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
47	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
48	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
49	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
50	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
51	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
52	Quercus sp.	Eik	0,100	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
53	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
54	Pomoideae, type Malus, Pyrus, Crataegus	Appelachtige, type appel, peer, meidoorn	0,085	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
55	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
56	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
57	Quercus sp.	Eik	0,055	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
58	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
59	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
60	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
61	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
62	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
63	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
64	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
65	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
66	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
67	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
68	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
69	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
70	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
71	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
72	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
73	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
74	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
75	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
76	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
77	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
78	Quercus sp.	Eik	0,030	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
79	Quercus sp.	Eik	0,090	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
80	Quercus sp.	Eik	0,070	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
81	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
82	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

83	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
84	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
85	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
86	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
87	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
88	Quercus sp.	Eik	0,040	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
89	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
90	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
91	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
92	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
93	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
94	Indet.	Indet.	0,060	Wortelhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	16 x 4 mm (L x diam.).
95	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
96	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
97	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
98	Quercus sp.	Eik	0,050	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
99	Quercus sp.	Eik	0,045	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
100	Quercus sp.	Eik	0,065	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.

Determinatielijst 2. Spoor 2, staal 5.

Subnr.	Taxon (wetenschappelijk)	Nederlandse naam	Gewicht	Type	Schimmels	Pof	Verglaasd/gesinterd	Seizoen	NR jaarringen	Opmerkingen
1	Quercus sp.	Eik	0,095	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
2	Quercus sp.	Eik	0,080	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
3	Quercus sp.	Eik	0,025	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
4	Quercus sp.	Eik	0,020	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
5	Quercus sp.	Eik	0,005	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
6	Quercus sp.	Eik	0,015	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
7	Quercus sp.	Eik	0,010	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
8	Indet.	Indet.	0,005	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	Te klein voor determinatie.

Bijlage II Houtskoolselectie



STAAL 5

Grid 100x

