

Houtskoolmeiler in Baarle (Gent) – Kloosterstraat

december 2020

N. HEYNSSSENS & J. HOORNE

DL&H-Nota

Colofon

Project
Baarle Kloosterstraat
Nota ID 10406
Archeologienota ID 1744

Erkend Archeoloog:
De Logi & Hoorne bv
OE/ERK/Archeoloog/2015/00052
Canadezenlaan 1A
9991 Adegem
BTW BE 0845.028.465 RPR Gent
www.dl-h.be

Auteurs:
Nele Heynssens, Johan Hoorne

DL&H Nota
© 2020 – De Logi & Hoorne bv

Niets uit deze publicatie mag vermenigvuldigd worden, opgeslagen in geautomatiseerde gegevensbestanden en/of openbaar gemaakt worden onder enige vorm of wijze ook (digitaal, mechanisch, door fotokopie) zonder toestemming van De Logi & Hoorne bv

Inhoud

DEEL 1: VERSLAG VAN RESULTATEN	5
Abstract	5
HOOFDSTUK 1: NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	5
1. Beschrijvend gedeelte	5
1.1. Administratieve gegevens	5
1.2. Onderzoekskader	7
1.2.1. Vraagstelling	7
1.2.2. Randvoorwaarden	7
1.3. Onderzoeksstrategie en -methode	7
1.3.1. Motivering	7
1.3.2. Onderzoeksmethode	8
1.3.3. Inbreng geconsulteerde specialisten en wetenschappelijk advies	10
2. Assessmentrapport	10
2.1. Methoden, technieken en criteria	10
2.2. Houtskoolmeiler 000203	12
2.3. Assessment van het anthracologisch onderzoek (bijdrage van Silke Lange)	13
2.3.1. Beschrijving anthracologisch onderzoek	13
2.3.2. Parallellen van meilerkuil en discussie	14
2.4. Assessment van het ¹⁴ C-dateringsonderzoek (bijdrage M. Boudin)	17
2.5. Conservatie-assessment	17
2.6. Samenvatting en analyse	17
2.7. Confrontatie met eerder uitgevoerd onderzoek	18
2.8. Synthese	19
2.9. Samenvatting	20
3. Bibliografie en bijlagen	21
3.1. Bibliografie	21
3.2. Figurenlijst	23
DEEL 2: PROGRAMMA VAN MAATREGELEN	25
1. Gemotiveerd advies voor het al dan niet moeten nemen van maatregelen	25
1.1. Volledigheid uitgevoerde onderzoek	25
1.2. Bepaling van de maatregelen	25

DEEL 1: VERSLAG VAN RESULTATEN

Abstract

In het kader van een geplande ontwikkeling langs de Kloosterstraat in Baarle (Gent) is een archeologienota opgesteld. Hierin werd een proefsleuvenonderzoek in uitgesteld traject geadviseerd. Het proefsleuvenonderzoek is uitgevoerd in december 2018. Tijdens dit onderzoek is een rond spoor aangetroffen en meteen opgegraven, waarvoor nog verder onderzoek nodig was. Het gaat om spoor 000203 dat als houtskoolmeiler wordt geïnterpreteerd. Deze nota gaat dieper in op het uitgevoerde natuurwetenschappelijk onderzoek.

Op de vulling van het spoor is anthracologisch onderzoek uitgevoerd. Bijkomend is er ook materiaal geselecteerd waarop een ¹⁴C-datering is gebeurd. Het onderzoek toont aan dat voor de productie van de houtskool eik gebruikt is en dan vooral jonger hout zoals grote takken. Een stukje verkoolde eik is door het KIK gedateerd tussen 170 BC en 10 AD. Het spoor dateert dus in de late ijzertijd of vroeg-Romeinse periode. Een onderzoek waarbij de chronologie en typologie van dit soort kuilen is bestudeerd, toont aan dat ronde kuilen eerder voorkomen vanaf de Romeinse periode. Dit type sporen komt in de ruimere omgeving regelmatig voor, maar de datering is eerder Romeins of middeleeuws. Het gaat hier dus om een vrij oud exemplaar.

Verder natuurwetenschappelijk onderzoek, onder de vorm van anthracologisch onderzoek en ¹⁴C-dateringsonderzoek, op nog niet gedateerde stalen uit de ruime regio kan in de toekomst mogelijk een dieper inzicht op dit regionaal fenomeen geven, maar binnen het kader van dit project is de maximale kenniswinst met dit bijkomend onderzoek bereikt.

HOOFDSTUK 1: NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

1. Beschrijvend gedeelte

1.1. Administratieve gegevens

Projectcode bureauonderzoek:	2018K376
Nummer van het wettelijk depot of het buitenlandse equivalent hiervan:	Niet van toepassing
Erkende archeoloog:	De Logi & Hoorne bv OE/ERK/Archeoloog/2015/00052
Locatie projectgebied:	Gent (Baarle), langs de Baarledorpstraat en Kloosterstraat
Bounding box (Lambert72):	punt 1: X: 96969,18; Y: 192375,65 punt 2: X: 97205,08; Y: 192063,09
Kadaster:	Kadaster: Gent, Afdeling 27 (Drongen Afdeling 1), Sectie D: 1031, 1002x2 (partim), 1022c (partim), 1022e (partim), 1022k (partim), 1023l, 1024e, 1024f, 1030a, 1054t2 (partim), 1055r2 (partim), 1055v2 (partim), 1055x (partim), 1055x2 en 1055z2 (partim)
Oppervlakte projectgebied:	41282m ²
Oppervlakte percelen:	66137m ²
Termijn uitvoering natuurwetenschappelijk onderzoek:	september 2019, april 2019
Termijn uitvoering rapportage:	november en december 2020
Betrokken actoren en specialisten:	Nele Heynssens (erkend archeoloog, veldwerkleider) Silke Lange (BIAX) Mathieu Boudin (KIK)
Wetenschappelijke advisering:	Silke Lange (BIAX) Mathieu Boudin (KIK) Johan Hoorne (De Logi & Hoorne bv)



Figuur 2: Plangebied op een topografische kaart

aangetroffen die op basis van het vondstmateriaal in de Romeinse periode gedateerd kunnen worden. Het lijkt niet te gaan om resten van een nederzetting. Mogelijk gaat het om *off site* sporen en is er in de nabije omgeving wel een site aanwezig. In de noordelijke hoek van het plangebied is een slecht bewaarde kolenbranderskuil of houtskoolmeiler aangetroffen. In spoor 000203 komen geen vondsten voor, de vulling is als bulkstaal gerecupereerd en is voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek gebruikt.

Verder onderzoek op de houtskoolmeiler zal meer informatie opleveren over dergelijke structuren. Kolenbranderskuilen worden in verband gebracht met de ontginningsfase van een bepaald gebied of regio en kunnen veel informatie verschaffen over de historie van het landschapsgebruik. Daarnaast geeft het duidelijkheid over de datering. Hoewel het verspreid gelegen structuren betreft, bevatten ze dus wel degelijk enige informatie en ook potentieel tot kennisvermeerdering. De houtskoolmeiler werd reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek intensief onderzocht, gedocumenteerd en bemonsterd met het oog op de uitvoer van natuurwetenschappelijk onderzoek. Bij de staalname is zoveel mogelijk van de houtskoolrijke vulling ingezameld (20L). Voor deze structuur wordt 1 anthracologisch onderzoek en 1 radiokoolstofonderzoek uitgevoerd.

Concreet kan een ^{14}C -dateringsonderzoek meer inzicht verschaffen in de datering van deze ontginning, terwijl anthracologisch onderzoek meer informatie kan genereren over de landschapshistoriek op lokaal en supraregionaal niveau door de determinatie van de specifiek gebruikte houtsoorten.

1.3.2. Onderzoeksmethode

Het bulkstaal is uitgezeefd door De Logi & Hoorne bv, op een maaswijdte van 0,5 en 2mm. Het residu is onderzocht door BIAx, waar Silke Lange het anthracologisch onderzoek heeft uitgevoerd. In totaal zijn 100 fragmenten geanalyseerd. Voor de houtsoortbepaling is elk stuk op drie aanzichten op houtanatomische kenmerken bestudeerd. Dit is het tangentielle, radiale en



2018K376
Baarle Kloosterstraat
Alle sporen plan

26/02/2019 Schaal 1/2000
 © Geopunt



Legende

Kadastrale percelen	Natuurlijke sporen
Bebouwing	Ongekend
Projectgebied	Romeinse sporen
Ontoegankelijk	Nieuwe nieuwste tijd
Proefsleuven	Recente sporen

Figuur 3: Plan met alle proefsleuven die op het plangebied zijn aangelegd

dwarsaanzicht ten opzichte van de groeirichting van het hout. Voor de determinatie is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscop met donkerveldverlichting en vergrotingen tot 500 maal. De determinatieliteratuur is die van SCHWEINGRUBER en SCHOCH *et al.*

Tevens is het houtskool onderzocht op de aanwezigheid van schimmels (*fungi*), vraatsporen, *cell collapse* en vervorming van celstructuur. *Cell collapse* wordt veroorzaakt door verdamping van het water in het binnenste van de cel waarbij uitzetting van de celwanden wordt veroorzaakt. De celwanden komen hierdoor onder spanning te staan en kunnen uiteindelijk scheuren. *Cell collapse* treedt op bij sprokkelhout en bij vers gekapt, groen hout. Bij gesprokkeld hout zijn de celwanden daarnaast meestal ook aangetast door schimmel en vraat, en komt het tot vervorming van de celstructuur tijdens de verkooling. De combinatie van een aantal kenmerken, zoals schimmel en/of vraat met *cell collapse* en/of een vervormde celstructuur kan dus een aanwijzing zijn voor het gebruik van ziek of dood hout zoals, sprokkelhout of hout dat in opslag bodemcontact heeft gehad.

Het houtskool kan verder andere eigenschappen laten zien die bijvoorbeeld met het proces van het verkolen te maken hebben. Een voorbeeld is houtskool met een verglaasde structuur. Dit is materiaal uit hout dat vloeibaar was toen het verkoold. Het kan op zichzelf gevonden worden en dan is de houtsoort niet meer te achterhalen ('indet') of het kan worden aangetroffen als het verkoold is terwijl het uit hout vloeide. In het laatste geval is de houtstructuur aanwezig en kan de houtsoort in de meeste gevallen nog worden bepaald. Verkoold vloeibaar materiaal uit hout afkomstig kan alleen ontstaan bij lage temperaturen en onder zuurstofloze omstandigheden.

Tenslotte is de mate van fragmentatie gedocumenteerd. Hiervoor is het houtskool in categorieën van grootte ingedeeld. Grotere stukken vallen in categorie 1 (groter dan 1 cm³), stukken tussen 0,4 en 0,9 cm³ in categorie 2, en sterk gefragmenteerde houtskool, kleiner dan 0,4 cm³ in categorie 3.

Een overzicht van het geanalyseerde staal met contextgegevens wordt in figuur 4 gegeven (LANGE 2020: 2-3).

spoor	context	datering
000203	meilerkuil	late ijzertijd-Romeinse periode

Figuur 4: Gegevens van het geanalyseerde houtskoolstaal

Uit het staal werd door BIAx een stukje verkoold houtskool (*Quercus*) geselecteerd voor een ¹⁴C-dateringsonderzoek. Het ¹⁴C-dateringsonderzoek werd uitgevoerd door het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium in Brussel (Mathieu Boudin).

1.3.3. Inbreng geconsulteerde specialisten en wetenschappelijk advies

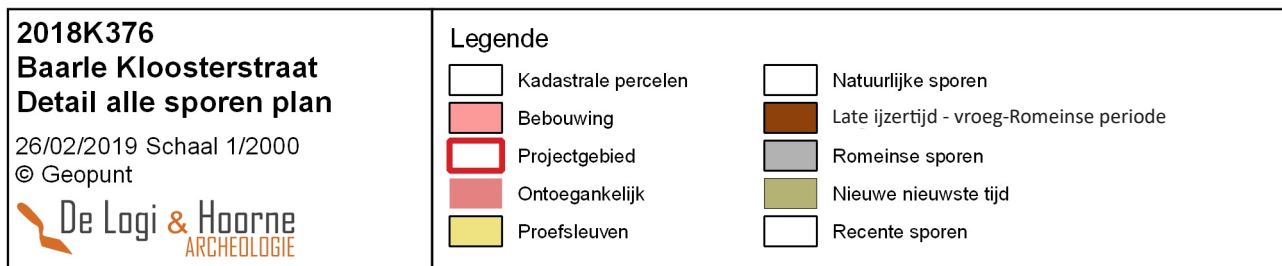
Het anthracologisch onderzoek werd uitgevoerd door Silke Lange van BIAx. Het ¹⁴C-dateringsonderzoek werd uitgevoerd door Mathieu Boudin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium. De bevindingen van de uitbestede onderzoeken zijn nadien in de vorm van een verslag aangeleverd.

2. Assessmentrapport

2.1. Methoden, technieken en criteria

Dit assessmentrapport omvat alle informatie afkomstig uit het natuurwetenschappelijk onderzoek, met name al de relevante gegevens die door de uitvoer van een ¹⁴C-dateringsonderzoek en anthracologisch onderzoek over het projectgebied verzameld kunnen worden en bijdragen tot het bekomen van een maximale kenniswinst over het plangebied. Om dit laatste te bereiken worden de verzamelde gegevens met elkaar vergeleken, geconfronteerd en samengelegd.

Alle aangemaakte gegevens — dit omvat deze archeologienota, de foto's, de figuren, de lijsten, de plannen kaarten en lagen in GIS — worden digitaal bewaard op minstens twee individuele dragers zodat ze bij vernietiging van één drager niet verloren zijn.



Figuur 5: Detail van het noordelijke deel van het plangebied, waar de houtskoolmeiler is aangetroffen

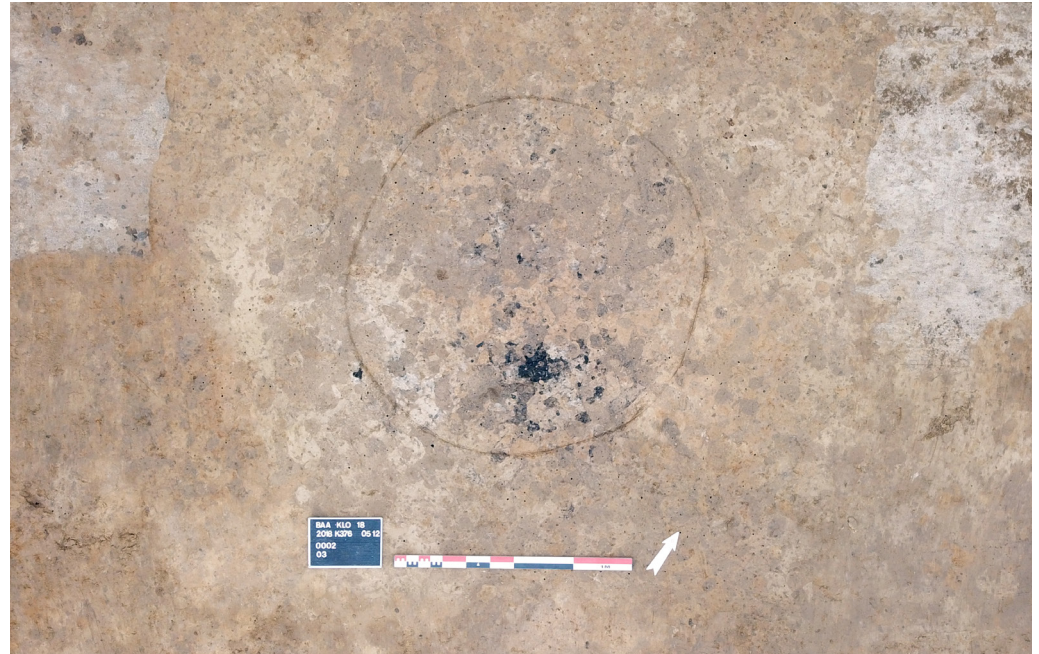
2.2. Houtskoolmeiler 000203

Bij het proefsleuvenonderzoek in Baarle is een houtskoolmeiler aangesneden. Het gaat om spoor 000203 dat in het noordelijke deel van het projectgebied lag, op ongeveer 400m ten noordwesten van de Leie. Het spoor heeft een houtskoolrijke vulling met een ronde tot ovale vorm die 1,50 bij 1,45m meet. De vulling bestaat uit heterogeen lemig zand met een bruinigrijze, donkerbruine en donkergrijze kleur. In de vulling komen resten van houtskool voor. Het spoor is op één as gecoupeerd. In doorsnede bleek de vulling zeer ondiep bewaard. De donkere vulling lijkt enkel bewaard in gebioturbeerde bodem. Er zijn geen resten van *in situ* verhitting zichtbaar. Dit spoor is het onderste restant van een houtskoolmeiler. De vulling van het spoor is gerecupereerd als bulkstaal (20L). In de vulling van het spoor zijn geen vondsten aangetroffen. Door de vrij ondiepe bewaring is het niet geheel zeker dat de oorspronkelijke vorm van het spoor rond was, het kan mogelijk ook eerder een rechthoekige vorm betreffen. Helaas laat de bewaring niet toe hier betrouwbare uitspraken over te doen.

Dergelijke geïsoleerde kolenbranderskuilen werden al eerder vastgesteld en onderzocht in zandig Vlaanderen, meer bepaald tijdens grootschalige proefsleuvenonderzoeken in Kluizen en Rieme (HOORNE *et al.* 2009: 29-56; LALOO *et al.* 2009) waar ze vaak gekoppeld worden aan verschillende ontginningsfasen. Hun aanwezigheid is in de omgeving tevens vastgesteld in Grammene (HOORNE 2008), in Evergem De Nest (CHERRETTÉ *et al.* 2005a: 164-165), in Zulte (VANHOLME & BONQUET 2009a), maar ook in Oekene (HOORNE & MESSIAEN 2011: 31-35), langs de Pildersweg in Roeselare (VAN NUFFEL & HOORNE 2017), in Sint-Gillis-Waas 't Hol (HOLLEVOET & VAN ROEYEN 1992: 209-221), te Damme-Sijsele (DE GRUYSE & DE VOS 2008: 25-26), te Zomergem-Mespelaere (CHERRETTÉ *et al.* 2005b: 195-196), in Eke Nazareth (DYSELINCK 2017), in Nevele (JACOBS *et al.* 2017), in Ronse (VERBRUGGE *et al.* 2013), in Brakel (CLAEYS 2017), in Oostakker (BRUGGEMAN *et al.* 2017), in Lokeren (LESENNE 1990), in Melsele (DERIEUW *et al.* 2013) en in Sint-Niklaas (VAN VAERENBERGH 2010). In Kluizen werden houtskoolmeilers uit zowel de Romeinse als de middeleeuwse periode aangetroffen, terwijl in Rieme verschillende laat-Romeinse exemplaren werden vastgesteld (DEFORCE *et al.* 2017: 27). In Nederland werden dan weer Romeinse, vroegmiddeleeuwse, volmiddeleeuwse en recente houtskoolmeilers geattesteerd (GROENEWOUDT 2007: 327-337). In het algemeen wordt van houtskoolmeilers vaak gesteld dat ze verband houden met houtskoolproductie in functie van metaalverwerking.

Figuur 6: Vlakfoto van spoor 000203





Figuur 7: Vlakfoto van spoor 000203 met aflijning



Figuur 8: Doorsnede op kolenbranderskuil 000203

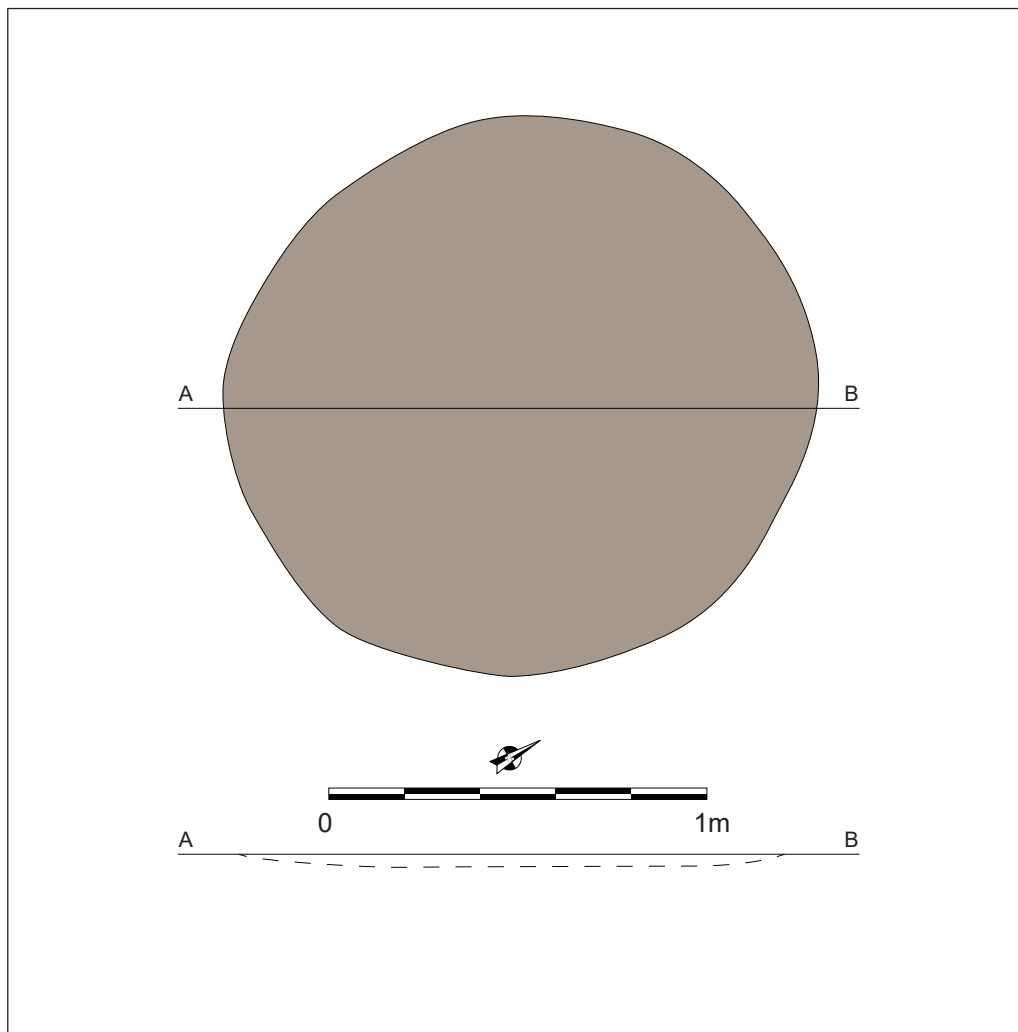
2.3. Assessment van het anthracologisch onderzoek (bijdrage van Silke Lange)

2.3.1. Beschrijving anthracologisch onderzoek

De conservering van het houtskool is matig. De stukken zijn relatief sterk gefragmenteerd (figuur 10). Bovendien bleek het houtskool subrecent met plantenwortels doorworteld te zijn geraakt.

Het houtskool uit de meilerkuil omvat uitsluitend houtskool van eik (*Quercus*). Uitgaande van de matige kromming en het ontbreken van tylose is het hout van jonge stammen of dikkere takken gebruikt. Een keer is een stam- of takaanzet met aanzet van een zijtak, en één keer schors gedetermineerd.

Van de honderd stuks vertonen er zeventien schimmel (*fungi*), vier schimmel én vraat, zes schimmel én cell collapse, drie stuks een vervormde houtstructuur. Met name de combinatie schimmel/vraat, cell collapse/schimmel en stukken met een vervormde houtstructuur duiden op het gebruik van gesprokkeld hout. Acht keer is verglazing geconstateerd. Veertien stuks (14%) laten alleen cell collapse zien, een aanwijzing voor het gebruik van vers (gezond) hout, en acht stuks zijn verglaasd (8%). Aan de overige 48 stukken zijn geen bijzonderheden waargenomen (figuur 11 en figuur 12). Deze stukken kunnen afkomstig zijn van niet of weinig aangetast hout, zoals hout dat in opslag heeft gelegen en weinig grondcontact heeft gehad en relatief droog voorafgaande aan de verkoling was.



Figuur 9: Tekening van het grondvlak en doorsnede op spoor 000203 (Schaal 1/20)

In totaal zijn bij 48% van het houtskool geen sporen van aantasting en ook geen cell collapse waargenomen. Verder blijkt dat 30% van het houtskool afkomstig van gesprokkeld, aangetast hout, 14% van groen (vers) hout (figuur 13 en figuur 14). Het verglaasde houtskool (8%) kan afkomstig zijn van houtskool van aangetast hout of van houtskool die na het leeghalen van de kuil is achter gebleven en door is gaan smeulen (LANGE 2020: 4-5).

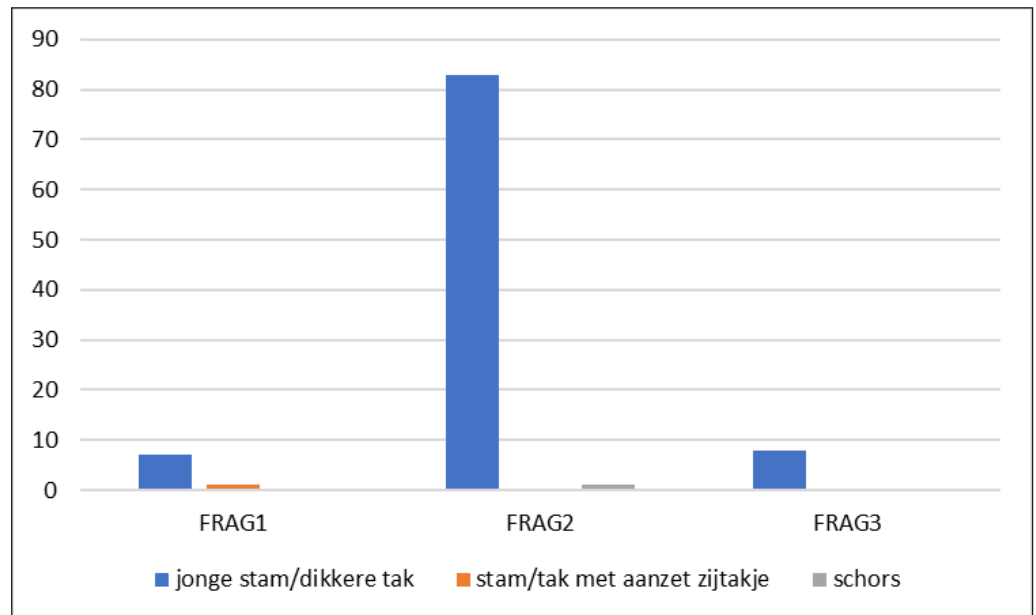
2.3.2. Parallellen van meilerkuil en discussie

In de provincie Antwerpen zijn vindplaatsen met meilerkuilen uit de Romeinse periode en uit de middeleeuwen bekend (figuur 11). Twee Romeinse meilerkuilen van de vindplaats Heffen-Steenweg op Heindonk bevatten voornamelijk houtskool van eik, naast een klein deel beuk, es en linde. In het Zoerselbos zijn tien van meer dan dertig meilerkuilen uit de middeleeuwen en Nieuwe tijd onderzocht. In deze meilerkuilen werd hoofdzakelijk houtskool van els gedetermineerd.

Vindplaatsen van meilerkuilen in Oost-Vlaanderen, West-Vlaanderen en Vlaams Brabant laten zien dat eik in alle gevallen domineert (figuur 15). Andere houtsoorten zijn eerder sporadisch.

De keuze voor eik als grondstof voor de houtskoolproductie zal met de eigenschappen van de geproduceerde houtskool en de beschikbaarheid van hout te maken hebben gehad. Hout van eik, beuk en haagbeuk levert een uitstekende kwaliteit houtskool op. Dit in tegenstelling tot els, wilg, populier en linde waarvan in een 19^{de}-eeuwse bron wordt melding gemaakt dat deze houtsoorten 'de slechtste kwaliteit houtskool voor het smelten van ijzer' zouden opleveren. In het geval van Baarle-Kloosterstraat blijkt men in de late ijzertijd/Romeinse periode nog over voldoende eikenbossen te beschikken, om voor de houtskoolproductie selectief eikenhout te verzamelen of te kappen.

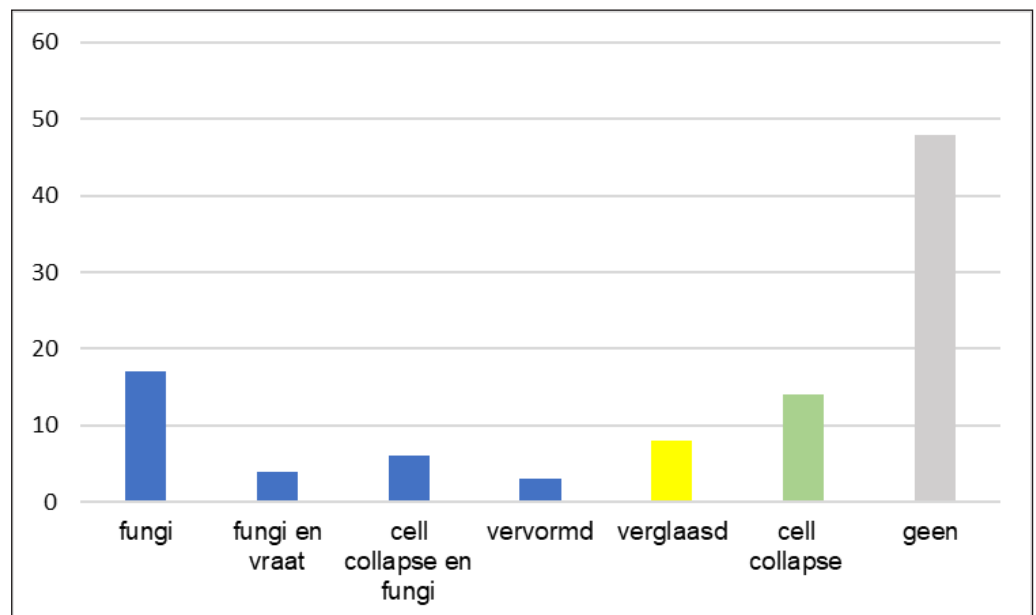
Figuur 10: Mate van fragmentatie van het houtskool per boomdeel



Versijnsel aan houtskool	N	%
fungi	17	17
fungi en vraat	4	4
cell collapse en fungi	6	6
vervormd	3	3
verglaasd	8	8
cell collapse	14	14
geen	48	48
totaal	100	100

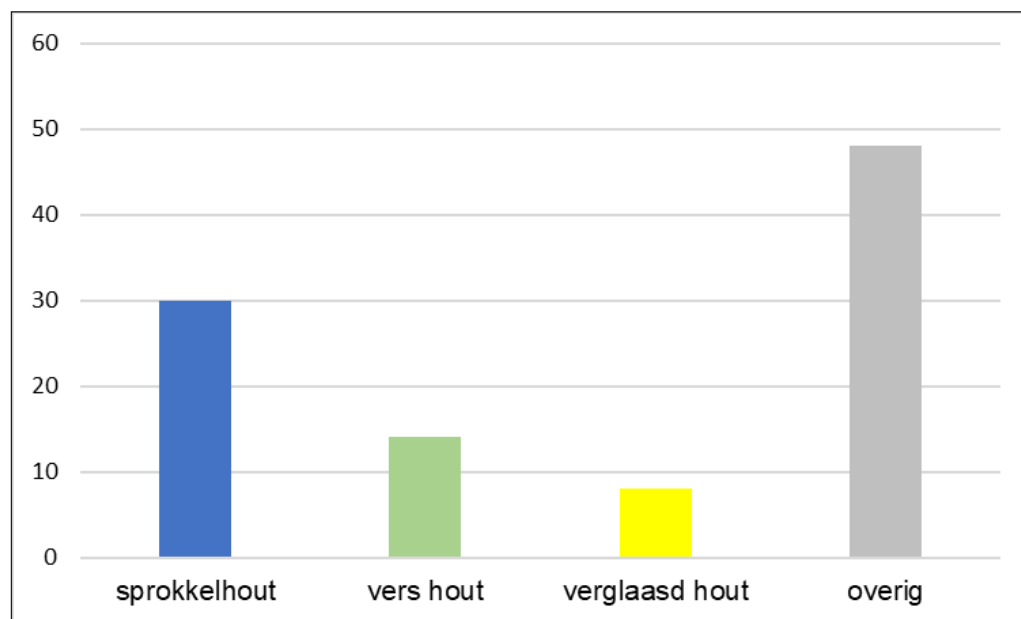
Figuur 11: Waargenomen verschijnselen in de celstructuur van de houtskool in aantallen en percentage van het geanalyseerde houtskoolstaal

Figuur 12: Waargenomen verschijnselen in de celstructuur van de houtskool die duiden op sprokkelhout (blauw), verglaasd hout (geel) en op vers gebruikt hout (groen). De rechte kolom geeft het aantal houtskool zonder bijzonderheden weer (grijs)

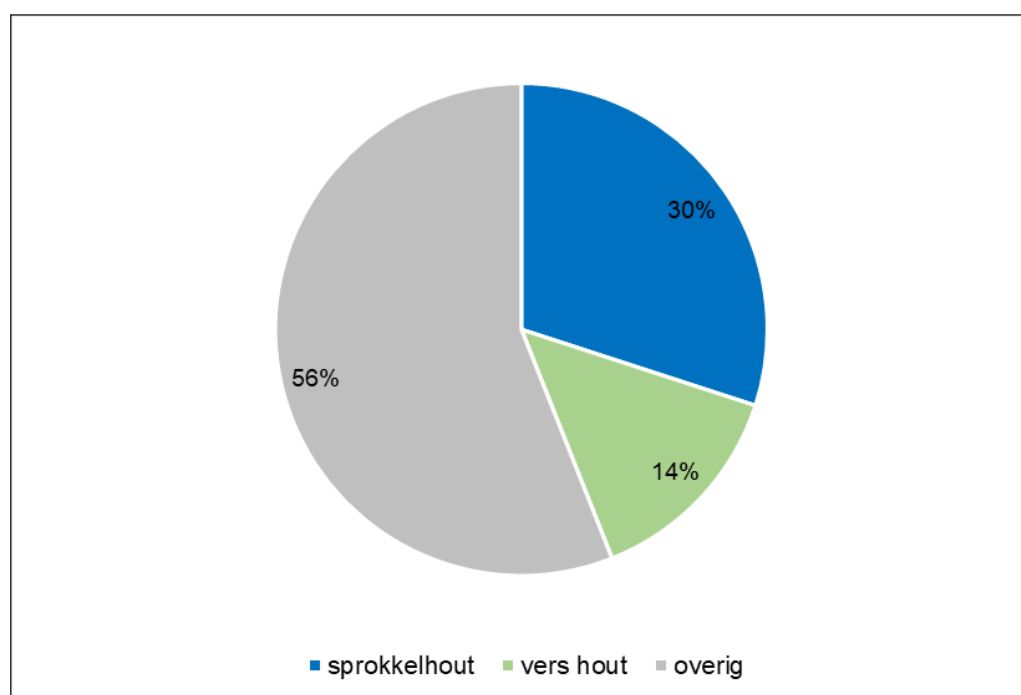


Een goede kwaliteit houtskool is van invloed op de efficiëntie van de ijzerproductie en ijzerbewerking. De kwaliteit komt onder meer tot uitdrukking in de stevigheid van het houtskool. Eiken houtskool kent een lange brandduur en levert een constant hoge temperatuur op.

De aanwezigheid van sprokkelhout is te verklaren vanuit het ambachtelijke productieproces, zoals de Italiaanse onderzoeker Biringuccio in de 16^{de} eeuw al heeft geïnstrueerd in zijn geschriften over de techniek van het kolenbranden. Waarschijnlijk werd sprokkelhout bewust



Figuur 13: Overzicht van aantallen sprokkelhout (blauw), vers hout (groen) verglaasd hout (geel), en overig hout (zonder aantasting of cell collapse, grijs)



Figuur 14: Percentage kwaliteit hout voorafgaande aan verkoling (overige incl. verglaasde houtskool)

vindplaats	provincie	N	houtgebruik	datering
Brakel-Steneplein	Oost-Vlaanderen	4	eik	late ijzertijd/Romeinse periode
Kloosterstraat	Oost-Vlaanderen	?	eik	10 ^{de} t/m 11 ^{de} eeuw
Evergem-Kluizendonk	West-Vlaanderen	2	eik en in mindere mate beuk, sporadisch hazelaar, berk, sleedoom	late ijzertijd/Romeinse periode
Lubbeek-Prinsendreef	Vlaams-Brabant	2	eik en eik/beuk	Romeinse periode
Dilbeek-Zuurweidestraat	Vlaams-Brabant	3	eik, sporadisch beuk en een appelachtige	10 ^{de} t/m 11 ^{de} eeuw
Heffen-Steenweg op Heindonk	Antwerpen	2	eik, eik/beuk/es/liinde	Romeinse periode
Zoerselbos	Antwerpen	10	voornamelijk elzenhout, sporadisch andere houtsoorten (waaronder hazelaar, hulst, haagbeuk, berk)	1280-1420, 1400-1600 en na 1650

Figuur 15: Overzicht van vindplaatsen met meilerkuilen die (deels) anthracologisch zijn onderzocht (N=aantal meilerkuilen van de betreffende vindplaats die onderzocht zijn)

Figuur 16: Aanleg van een meilerkuil waarbij ook resthout en sprokkelhout is gebruikt, te zien op een houtsnede van Biringuccio, zestiende eeuw (© Accademia della Crusca Library)



aan de meilerkuil toegevoegd om de temperatuur van het verkolen te beïnvloeden. Sprokkelhout verlaagt namelijk de temperatuur, waardoor de kans dat het hout per ongeluk tot as verbrandt, wordt verkleind. Op een 16^{de}-eeuwse houtsnede is te zien dat zelf boomwortels voor het maken van houtskool werden verzameld (figuur 16) (LANGE 2020).

2.4. Assessment van het ¹⁴C-dateringsonderzoek (bijdrage M. Boudin)

De vulling van spoor 000203 is in bulk genomen, uitgezeefd en onderzocht door BIAx. Tijdens dit onderzoek is een stukje verkoolde eik (*Quercus*) geselecteerd waarop een datering is uitgevoerd. Het stukje houtskool gaf een datering op 2052 ±24BP (RICH-27613). Dit komt overeen met een datering van 95,4% zekerheid tussen 170 BC en 10 AD. De houtskoolmeiler is dus aangelegd op het einde van de late ijzertijd of in het begin van de Romeinse periode (BOUDIN 2020).

2.5. Conservatie-assessment

Het gezeefde staal wordt zoals gesteld in de Code van Goede Praktijk, bewaard in droge, luchtdichte containers. Alle aangemaakte gegevens — dit omvat deze nota, de foto's, de figuren, de lijsten, de plannen, kaarten en lagen in GIS — worden digitaal bewaard op minstens twee individuele dragers zodat ze bij vernietiging van één drager niet verloren zijn.

2.6. Samenvatting en analyse

Bij een proefsleuvenonderzoek langs de Baarledorpstraat en Kloosterstraat in Baarle is kuil met houtskoolrijke vulling aangetroffen die als een ondiep bewaarde houtskoolmeiler geïnterpreteerd is. Houtskoolmeilers werden gebruikt om houtskool als brandstof te produceren voor onder andere metaalproductie en bewerking. Hiervoor werd in de kuil een vuur gestookt, waarna houtskool gevormd werd. Om het hout de verkolen gebeurde dit in zuurstofarme omstandigheden. Het hout werd hiervoor afgedekt met plaggen. Hierbij is het belangrijk dat het hout dicht tegen elkaar wordt gestapeld zodat een maximale opbrengst van houtskool kon worden bewerkstelligd. Het hout dat werd aangewend, komt uit de directe omgeving en vertelt dus meer over de lokale vegetatie.

Het spoor is tijdens het proefsleuvenonderzoek opgegraven, waarbij de vulling in bulk genomen is. Deze nota is opgemaakt naar aanleiding van het uitgevoerde anthracologisch onderzoek en de ¹⁴C-datering op een stukje verkoolde eik.

Het ¹⁴C-dateringsonderzoek heeft een datering in de late ijzertijd tot vroeg-Romeinse periode opgeleverd (170BC tot 10AD). Op basis van microscopische waarnemingen aan het houtskool zijn hoofdzakelijk jonge stammen of grotere takken gebruikt. Alle hout was afkomstig van eik. Het meeste hout was relatief droog en niet aangetast door schimmel of insectenvraat. Daarnaast is een deel van de houtskool afkomstig van vers gekapt eikenhout en van eikenhout dat men

van de grond heeft geraapt/gesprokkeld. De toepassing van sprokkelhout was vermoedelijk bedoeld om de temperatuur van de verkoling laag te houden. Bij te hoge temperaturen bestaat de kans dat het hout volledig tot as verbrandt.

De resultaten van het anthracologisch onderzoek bevestigen het beeld van het houtgebruik voor de houtskoolproductie in Vlaanderen. Er is duidelijk de voorkeur aan eik als grondstof gegeven. Dit impliceert bovendien dat eik in de directe omgeving aanwezig moet zijn geweest (LANGE 2020: 8-9).

Op basis van het anthracologisch onderzoek lijkt vooral jonger hout gebruikt te zijn voor de productie van houtskool, dit geeft aan dat er bij de datering waarschijnlijk weinig rekening gehouden moet worden met een oud hout-effect. Een onderzoek waarbij de chronologie en typologie van houtskoolmeilers in Nederland en België is onderzocht, geeft aan dat de ronde kuilen eerder voorkomen vanaf de Romeinse periode (DEFORCE *et al.* 2020: 8-9). Voor het exemplaar uit Baarle moet de kanttekening gemaakt worden dat het spoor ondiep bewaard was en de vorm niet met zekerheid bepaald kon worden.

2.7. Confrontatie met eerder uitgevoerd onderzoek

Het fenomeen van houtskoolmeilers of kolenbranderskuilen is in de ruime regio goed gekend. Op verschillende plaatsen zijn dit soort kuilen aangetroffen.

In de 's Gravensdreef in Eke Nazareth zijn twee slecht bewaarde houtskoolmeilers uit de vroege middeleeuwen aan het licht gekomen (DYSELINCK 2017; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 214762). In Nevele Hoelstraat, is een kolenbranderskuil vastgesteld. Het spoor werd op grond van de aard en de regio gedateerd in de late ijzertijd of Romeinse tijd (JACOPS *et al.* 2017; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 218242), wat met de nodige voorzichtigheid moet benaderd worden.

In de wijde omgeving werden wel meer houtskoolmeilers geattesteerd. In Ertvelde (Kluizendok) verspreid over het terrein van een erg grootschalig vooronderzoek en opgraving verschillende kolenbranderskuilen aangetroffen. Toen Kluizen in de 12^{de} eeuw gesticht werd, werden de gronden rondom het Zandeken langzaam aan opnieuw ontgonnen. Er werden een 60-tal kolenbranderskuilen aangetroffen (DE CLERCQ *et al.* 2007; LALOO *et al.* 2008: 73-84, b : 77-86; LALOO *et al.* 2009; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 1856). Ter hoogte van de Hoge Avrijestraat 1 konden tijdens een mechanische prospectie twee houtskoolrijke grote kuilen geïdentificeerd worden als kolenbranderskuilen. Er werd geen dateerbaar archeologische materiaal aangetroffen (VANHEE 2011: 47-52; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 152888). In Rieme, opnieuw tijdens grootschalig vooronderzoek, werden 24 houtskoolmeilers vastgesteld (HOORNE *et al.* 2009; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 150333). Tijdens een mechanische prospectie in Ronse (Pont West) zijn vijf mogelijke houtskoolmeilers met één fragment van een kogelpot hierin vastgesteld (VERBRUGGE *et al.* 2013; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 208297). In de Hoevestraat te Brakel werd een houtskoolrijk spoor geïdentificeerd als houtskoolmeiler (CLAEYS 2017; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 218140). Tevens werden in de Wolfputstraat 2 te Oostakker 13 houtskoolbranderskuilen uit de midden-Romeinse tijd geattesteerd. De kuilen bevatten voornamelijk houtskool van eik (BRUGGEMAN *et al.* 2017; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 161240). Verder zijn enkele houtskoolbranderskuilen uit de volle middeleeuwen vastgesteld in de Gaverlandwegel te Melsele (DERIEUW *et al.* 2013; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 165223), langs de Heidestraat en de Holstraat in Evergem een meiler uit de late middeleeuwen (PERDAEN & DE VOS 2004; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummers 1013, 1014, 1015, 1016), in de Raverschootstraat te Assenede (PERDAEN & DE VOS 2004; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 1019), in Assenede Stoepe (VANHOLME & BONQUET 2009b); in Lokeren op de hoek van de Kriktestraat en de Molengatwegel enkele kuilen met brokken verkoold eikenhout uit de Romeinse tijd (LESENNE 1990: 119; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 32344) en in Beernaert 1 in Sint-Niklaas een cluster van ongelijkvormige kuilen met een houtskoolrijke vulling (VAN VAERENBERGH 2010; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 150868).

In West-Vlaanderen werden meerdere kolenbranderskuilen aangetroffen. Langs de Pildersweg te Roeselare werden vijf houtskoolmeilers vastgesteld waarvan twee onderworpen werden aan een anthracologisch en radiokoolstofonderzoek. Hierbij zijn vijf houtsoorten gedetermineerd, met voornamelijk eik en beuk. Wellicht zou het hout afkomstig zijn van een gemengd eiken-beukenbos. De dateringen plaatsen de structuren in de overgangperiode van de late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd (VAN NUFFEL & HOORNE 2017: 19). Langs de Izegemsaardeweg werden twee houtskoolmeilers en enkele bijkuiltjes aangetroffen (DEMOEN *et al.* 2015, CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 211407). Langs de Onledegoedstraat werden twee kolenbranderskuilen onderzocht (VAN GOIDSENHOVEN 2015; BARTHOLOMIEUX & BOT 2017) en ter hoogte van het bedrijventerrein Noord-Oost werden 7 houtskoolmeilers geattesteerd (DECONYNCK *et al.* 2014: 68-69). Het proefsleuvenonderzoek langs de Honzebroekstraat bracht reeds 24 kolenbranderskuilen en verschillende bijkuilen aan het licht (VERDEGEM & VAN GOIDSENHOVEN 2016). Tijdens het archeologisch vervolgonderzoek werden daarnaast nog 30 supplementaire houtskoolmeilers onderzocht. Hoewel de datering van deze structuren voorlopig nog onzeker is, wordt op basis van de typologie van de structuren een Romeinse of vroegmiddeleeuwse datering vermoed (BEKE & VAN DEN DORPEL 2016: 8-9). Langs de Bietstraat werden twee meilers onderzocht die gedateerd werden tussen 200 v. Chr. en 50 tot 80 n. Chr. (DEMEY 2013, CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 208541).

Verder werden houtskoolmeilers vastgesteld langs de Spanjestaart in Staden die met enige voorzichtigheid moeten bekeken worden (DEWILDE 2009; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 150305); langs de Dadizeleleestraat in Rumbeke waarbij voor drie van de twaalf kolenbranderskuilen een anthracologisch onderzoek en een ¹⁴C-dateringsonderzoek geadviseerd werd (APERS & BARTHOLOMIEUX 2016: 38-40); op de site van het Heilig Hart Ziekenhuis in Oekene waar voornamelijk eikenhout werd gedetermineerd te dateren in de late ijzertijd (WUYTS *et al.* 2012: 54, CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 157394); ter hoogte van de Heibrugstraat, de Hazelaarstraat en de Hondekensmolenstraat in Izegem (WUYTS & STEURBAUT 2011; VANDORPE & RYSSAERT 2011; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummers 159783, 213090, 157618); op de zandberg van Ingelmunster waar voornamelijk eik werd gedetermineerd maar ook kleine hoeveelheden beuk, hulst en hout van de appelfamilie die allen te dateren zijn tussen de late ijzertijd en de Romeinse periode (EGGERMONT & DERWEDUWEN 2012; CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS, inventarisnummer 151566) en op de site van het bedrijventerrein Onledebeek in Beveren die te dateren zijn in de overgangperiode van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode (HAZEN *et al.* 2016).

Uit deze resultaten van de tot hiertoe gedateerde kolenbranderskuilen in de wijde omgeving blijkt een brede dateringsvork vanaf de overgangperiode van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode tot en met de middeleeuwen. De vroegste dateringen lijken voorlopig een uniek gegeven in Vlaanderen, zeker gezien deze ter hoogte van Roeselare zo sterk geclusterd zijn binnen een specifieke regio. In het verleden werden al houtskoolmeilers van Romeinse oorsprong aangetroffen in Rieme-Noord (HOORNE *et al.* 2009) en Evergem Kluizendok (LALOO *et al.* 2009), maar deze zijn voornamelijk iets later, met name in de midden-Romeinse en laat-Romeinse periode te dateren (DEFORCE *et al.* 2017).

2.8. Synthese

Met de uitvoering van het geadviseerd natuurwetenschappelijk onderzoek kon het archeologisch potentieel van het projectgebied in Baarle verder uitgewerkt worden. Op basis van het proefsleuvenonderzoek en het aanvullende natuurwetenschappelijk onderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

- Wat is de datering van het spoor?

De radiokoolstofdatering die is uitgevoerd op een stukje verkolde eik uit de vulling van het spoor plaatst de houtskoolmeiler tussen 170 BC en 10 AD. Het spoor is wellicht aangelegd in de overgang van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode. Het fenomeen van houtskoolmeilers is gekend in de ruime regio, het gaat hier om een vrij oud exemplaar.

- *Welke kennis kan het anthracologisch onderzoek genereren over de landschapontginning en de landschapshistoriek van het projectgebied?*

Op basis van microscopische waarnemingen aan het houtskool zijn hoofdzakelijk jonge stammen of grotere takken gebruikt. Alle hout was afkomstig van eik. Het meeste hout was relatief droog en niet aangetast door schimmel of insectenvraat. Daarnaast is een deel van de houtskool afkomstig van vers gekapt eikenhout en van eikenhout dat men van de grond heeft geraapt/gesprokkeld. De toepassing van sprokkelhout was vermoedelijk bedoeld om de temperatuur van de verkoling laag te houden. Bij te hoge temperaturen bestaat de kans dat het hout volledig tot as verbrandt.

De resultaten van het anthracologisch onderzoek bevestigen het beeld van het houtgebruik voor de houtskoolproductie in Vlaanderen. Er is duidelijk de voorkeur aan eik als grondstof gegeven. Dit impliceert bovendien dat eik in de directe omgeving aanwezig moet zijn geweest (LANGE 2020: 8-9).

- *Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?*

Bij verschillende onderzoeken in België en Nederland zijn houtskoolmeilers vastgesteld. Het gaat dus om een gekend fenomeen. Onder de gekende houtskoolmeilers of kolenbranderskuilen is een variatie in grootte en vorm (rond of rechthoekig). Radiokoolstofdatering op deze sporen geeft aan dat ze voorkomen van de ijzertijd tot de late middeleeuwen. In Baarle is vermoedelijk een ronde kolenbranderskuil aangetroffen, die ondiep bewaard was. Het lijkt te gaan om een structuur die dateert in de overgang van de late ijzertijd naar Romeinse periode.

Naast deze ene structuur zijn bij het proefsleuvenonderzoek geen structuren of sporen van bewoning uit deze periode vastgesteld. Mogelijk zijn er nog resten van een nederzetting bewaard buiten het projectgebied. Er komen enkele grachten en greppels voor aan de westelijke hoek van het projectgebied. Dit beeld sluit echter wel aan bij andere gekende kolenbranderskuilen. Dit type sporen komt namelijk voor in meer bosrijke contexten, waar ontginning gebeurde.

In een regionale context sluit deze kuil aan bij de bestaande kennis rond kolenbranderskuilen, waarbij dit exemplaar een vrij oude kuil is. Het spoor is ook interessant op lokaal niveau. Dit spoor geeft namelijk aan dat hier op het einde van de late ijzertijd en het begin van de Romeinse periode bos aanwezig was en dat er in de omgeving een nederzetting aanwezig moet geweest zijn. Met meer vindplaatsen en verdergezet onderzoek kan meer informatie vergaard worden omtrent dit fenomeen. Ook op een groter niveau kunnen bijgevolg interpretatieve analyses gebeuren. De bij dit onderzoek vergaarde informatie kan hierbij toedragen.

2.9. Samenvatting

Voor de ontwikkeling op een terrein langs de Kloosterstraat en Baarledorpstraat in Baarle (Gent) is een archeologienota opgesteld. Het bureauonderzoek dat hiervoor is uitgevoerd kon geen uitsluitel bieden over het al dan niet aanwezig zijn van archeologisch erfgoed op het terrein. In uitgesteld traject is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd op het projectgebied. Bij dit onderzoek is één relevant spoor aangetroffen.

Spoor 000203 is een rond spoor met ondiep bewaarde houtskoolrijke vulling. Het spoor is tijdens het proefsleuvenonderzoek volledig opgegraven. De vulling is in bulk genomen en gebruikt voor verder onderzoek. Deze nota is opgemaakt naar aanleiding van het uitgevoerde natuurwetenschappelijk onderzoek. Het anthracologisch onderzoek – dat is uitgevoerd door BIAx – geeft aan dat voor de productie van de houtskool eik gebruikt is en dan vooral jonger hout zoals grote takken. Bij het onderzoek is materiaal geselecteerd voor een radiokoolstofdatering. Een stukje verkoolde eik is door het KIK gedateerd tussen 170 BC en 10 AD (95,4% zekerheid). Een onderzoek waarbij de chronologie en typologie van dit soort kuilen is bestudeerd, toont aan dat ronde kuilen eerder voorkomen vanaf de Romeinse periode en vooral in gebruik zijn in de middeleeuwen (DEFORCE *et al.* 2020).

Het bijkomend natuurwetenschappelijk onderzoek geeft aan dat in de buurt van het projectgebied een bos aanwezig was met onder andere eik, in de overgang van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode. Dit bos werd ontgonnen, mogelijk was er in de nabijheid

een nederzetting, maar deze kon niet binnen het projectgebied worden vastgesteld. Het proefsleuvenonderzoek geeft aan dat er aan de westelijke zijde van het projectgebied greppels, grachten en een kuil aanwezig zijn die wellicht een Romeinse datering hebben.

Dit soort kuil past in de bestaande kennis rond kolenbranderskuilen in Vlaanderen. Op lokaal niveau is het interessant om menselijke aanwezigheid en activiteit vast te stellen die te plaatsen is in de overgang van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode. Met de uitvoering van dit natuurwetenschappelijk onderzoek is het kennispotentieel dat met het proefsleuvenonderzoek is gegenereerd volledig uitgewerkt. Er wordt geen verder onderzoek geadviseerd.

3. Bibliografie en bijlagen

3.1. Bibliografie

APERS T. & BARTHOLOMIEUX B., 2016. *Archeologische opgraving Rumbeke - Dadizeleleestraat (Prov. West-Vlaanderen)*. Basisrapport conceptversie, Ingelmunster.

BARTHOLOMIEUX B. & BOT B., 2017. *Nota Roeselare Onledegoedstraat (prov. West-Vlaanderen). Verslag van resultaten proefsleuvenonderzoek*. Archeologienota Monument Vandekerckhove nv, Ingelmunster. Archeologienota ID 335.

BEKE F. & VAN DEN DORPEL A.C., 2016. *Hooglede, Honzebrouckstraat*. Evaluatienota Ruben Willaert bvba, Brugge.

BOUDIN M., 2020. *Intern rapport IRPA/KIK 2008.09839*, Brussel.

BRUGGEMAN J., CLÉDA B. & REYNS N., 2017. *Archeologische opgraving Oostakker-Muizenstraat/Wolfspuistraat*, Temse.

CHERRETTE B., VANHEE D. & MORTIER S., 2005a. Archeologisch onderzoek op de terreinen "De Nest". *Jaarverslag van de provincie Oost-Vlaanderen. Monumentenzorg en Cultuurpatrimonium 2005*: 164-165.

CHERRETTÉ B., MORTIER S., BAUTERS L., DE CLERCQ W. & ANGENON J., 2005b. Romeinse brandrestengraven op de KMO-zone Zomergem-Mespelaere. *Jaarverslag van de provincie Oost-Vlaanderen. Monumentenzorg en Cultuurpatrimonium 2005*: 195-196.

CLAEYS S., 2017. *Hoevestraat te Brakel (Oost-Vlaanderen): Verslag van resultaten door middel van proefsleuven*. ADEDE Archeologisch rapport 234, Gent.

DE CLERCQ W., LALOO P., PERDAEN Y. & CROMBÉ P., 2007. Grootchalig nederzettingsonderzoek in een inheems Romeins landschap. Het preventief archeologisch onderzoek Kluizendok in de Gentse Haven (fase 2005- 2006). *Romeinendag. Journée d'archéologie romaine*, 2007: 59-66.

DECONYNCK J., WUYTS F., WINDEY S., CRUZ F., LALOO P., ALLEMEERSCH L. & DE REU J., 2014. *Roeselare Bedrijventerrein 'Noord-Oost'. Rapportage van het archeologisch proefsleuvenonderzoek 17 maart-16 juni 2014*. Gate-rapport 73, Evergem.

DEFORCE K. & K. HANECA 2008. Tree Ring Analysis of Archaeological Charcoal: a Tool to Identify Past Woodland Management?, Charcoal and Microcharcoal – Continental and Marine Records. *Geological Survey of Belgium Professional Papers* 303: 57.

DEFORCE K. & VAN DEN BERGHE J., 2009. Inzichten uit het palynologisch onderzoek. In: LALOO P., DE CLERCQ W., PERDAEN Y. & CROMBÉ PH. (red)., *Het Kluizendokproject. Basisrapportage van het preventief archeologisch onderzoek op de wijk Zandeken (Kluizen, gem. Evergem, prov. Oost-Vlaanderen)*, UGent Archeologische Rapporten 20: 384-385.

DEFORCE K., DE CLERCQ W., HOORNE J., LALOO P., BOUDIN M., VANSTRYDONCK M. & CROMBÉ P., 2017. Anthracologisch onderzoek en radiokoolstofdatering van Romeinse houtskoolbranderskuilen uit Rieme (Evergem, prov. Oost Vlaanderen). *Signa* 6: 27-32.

DEFORCE K., GROENEWOUDT B. & HANECA K. 2020. *2500 years of charcoal production in the Low Countries: The chronology and typology of charcoal kilns and their relation with early iron production*. Quaternary International (In press).

DE GRUYSE J. & DE VOS S., 2008 (Onuitgegeven). *Proefsleuvenonderzoek te Sijsele (gem. Damme)*.

DEMEY D., 2013. *Archeologische opgraving Roeselare 'Bietstraat'*. Ruben Willaert rapport 69, Brugge.

DEMOEN D., GIERTS I. & KREKELBERGH N., 2015. *Archeologische prospectie met ingreep in de bodem. Roeselare – Izegemse aardeweg*. BAAC Rapport 169, Gent.

DERIEUW M., BRUGGEMAN J. & REYNS N., 2013. *Archeologische opgraving Melsele (Beveren) – Gaverlandwegel*. Rapporten All-Archeo bvba 145, Bornem.

DEWILDE M., 2009. *Proefsleuvenonderzoek in Oostnieuwkerke-Spanjestaart (Staden)*, Brussel.

DYSELINCK T., 2017. *Archeologische opgraving Nazareth, 's Gravendreef*. BAAC Vlaanderen Rapport 404, Gent.

EGGERMONT N. & DERWEDUWEN N., 2012. *Zandberg Ingelmunster (prov. West-Vlaanderen)*. Basisrapport 2014/22, Ingelmunster.

GROENEWOUDT B.J., 2007. Charcoal Burning and Landscape Dynamics in the Early Medieval Netherlands. In: KLAPSTE, J., & SOMMER, P. (Eds.), *Arts and Crafts in Medieval Rural Environment. Proceedings, Ruralia VI (September 2005), Szentendre-Dobogoko, Hungary*: 327–337.

HAZEN P., VAN KERKHOVEN I. & DYSELINCK T., 2016. *Roeselare, Beveren, Bedrijventerrein Onledebeek*. VEC Evaluatie- en selectierapport van de archeologische opgraving, Herentals.

HOLLEVOET J. & VAN ROEYEN J-P., 1992. Germanic settlers at Sint-Gillis-Waas? (Prov. of East-Flanders). *Archeologie in Vlaanderen*, II: 209-211.

HOORNE J., 2008. Deinze-Grammene Grijsbulckstraat. *Jaarverslag 2006 Kale-Leie Archeologische Dienst*: 23-25.

HOORNE J., LALOO P., CROMBÉ PH. & DE CLERCQ W., 2009. *Archeologisch vooronderzoek te Rieme-Noord (gem. Evergem, prov. Oost-Vlaanderen). Juli tot oktober 2009*. UGent Archeologische Rapporten. Vol. 1, Gent.

HOORNE J. & MESSIAEN L., 2011. *Oekene Heilig-Hartziekenhuis Roeselare-Menen. Rapportage archeologisch vooronderzoek*. Gate-rapport 21, Evergem.

JACOPS J., VERGAUWE R. & LALOO P. 2017. *Nevele Hoelstraat. 2017/280. Nota. Verslag van resultaten proefsleuvenonderzoek*, Bredene.

LALOO P., DE CLERCQ W., PERDAEN Y. & CROMBÉ P., 2008. Grootchalig nederzettingsonderzoek in een inheems-Romeins landschap. Resultaten 2006-2007 en voorlopig bilan van het preventief archeologisch onderzoek 'Kluizendok' in de Gentse Haven. *Romeinendag. Journée d'archéologie romaine*, 2008: 73-84.

LALOO P. & DE CLERCQ W., PERDAEN Y. & CROMBÉ PH., 2009. *Het Kluizendokproject. Basisrapportage van het preventief archeologisch onderzoek op de wijk Zandeken (Kluizen, gem. evergem, prov. oost-Vlaanderen). December 2005 - december 2009*. UGent Archeologische Rapporten. Vol. 20. Gent: UGent.

LANGE S., 2020. *Anthracologisch onderzoek van een meilerkuil uit de late ijzertijd/Romeinse periode van de vindplaats Baarle (Gent), Kloosterstraat*. BIAxiaal 1262, Zaandam.

LESENNE M., 1990. Lokeren (O.-VI.). *Archeologie* 1990: 119.

PERDAEN Y. & DE VOS S., 2004. *Fluxys aardgasleiding DN 600: Zomergem - Zelzate 2004: archeologische begeleiding van de werkzaamheden (5 juli - 3 september 2004)*.

SCHOCH W., I. HELLER, F.H. SCHWEINGRUBER & F. KIENAST, 2004. *Wood anatomy of central European Species*. Online version: www.woodanatomy.ch

SCHWEINGRUBER F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf.

VANDORPE L. & RYSSAERT C., 2011. *Maiorum consuetudini deditus. Transformaties en ontwikkeling van een rurale gemeenschap in de Mandelvallei: Gallo-Romeins en middeleeuws tijdsvak ter hoogte van de Hondekensmolenstraat in Izegem*. Antea archeologie rapport, Antwerpen.

VANHEE D., 2011. *Jaarverslag 2010*. Kale-Leie Archeologische Dienst.

VANHOLME N. & BONCQUET T., 2009a (Onuitgegeven). *Archeologisch vooronderzoek, Zulte – Dries*.

VANHOLME N. & BONCQUET T., 2009b (Onuitgegeven). *Archeologisch Vooronderzoek Assenede - Stoepe. 24/08/09 - 08/09/09*.

VAN GOIDSENHOVEN W., 2015. *Archeologisch vooronderzoek Onledegoedstraat (Roeselare)*. Ruben Willaert rapport 94, Brugge.

VAN NUFFEL J. & HOORNE J., 2017. *Houtskoolmeilers langs de Pildersweg in Roeselare*. DL&H-nota, Adegem.

VAN VAERENBERGH J., 2010 (Onuitgegeven). *Register van terreinwerkzaamheden 2008*.

VERBRUGGE A., DE GRAEVE A. & CHERRETÉ B., 2013. *Ronse Pont West. Archeologisch vooronderzoek*. Solva Archeologie rapport 19, Erpe-Mere.

VERDEGEM S. & VAN GOIDSENHOVEN W., 2016. *Archeologisch proefsleuvenonderzoek Hooglede Honzebrouckstraat*. Conceptrapport Ruben Willaert bvba, Brugge.

WUYTS F. & STEURBAUT A., 2011. *Izegem-Heibrugstraat. Rapportage archeologisch proefsleuvenonderzoek*. Gate-rapport 23, Bredene.

WUYTS F., TRACHET J., VAN THIENEN V., LALOO P., WINDEY S., ROZEK J. & VAN HECKE C., 2012. *Oekene-Heilig-hartziekenhuis Roeselare-Menen. Rapportage archeologische opgraving. Fase 1: 16/01/2012-30/03/2012. Fase 2: 07/12/2013-19/12/2013*. Gate-rapport 42, Bredene.

3.2. Figurenlijst

Figuur 1: Projectgebied op de kadasterkaart	7
Figuur 2: Plangebied op een topografische kaart	8
Figuur 3: Plan met alle proefsleuven die op het plangebied zijn aangelegd	9
Figuur 4: Gegevens van het geanalyseerde houtskoolstaal	10
Figuur 5: Detail van het noordelijke deel van het plangebied, waar de houtskoolmeiler is aangetroffen	11
Figuur 6: Vlakfoto van spoor 000203	12
Figuur 7: Vlakfoto van spoor 000203 met aflijning	13
Figuur 8: Doorsnede op kolenbranderskuil 000203	13
Figuur 9: Tekening van het grondvlak en doorsnede op spoor 000203	14
Figuur 10: Mate van fragmentatie van het houtskool per boomdeel	15
Figuur 12: Waargenomen verschijnselen in de celstructuur van de houtskool die duiden op sprokkelhout (blauw), verglaasd hout (geel) en op vers gebruikt hout (groen).	

De rechte kolom geeft het aantal houtskool zonder bijzonderheden weer (grijs)	15
Figuur 11: Waargenomen verschijnselen in de celstructuur van de houtskool in aantallen en percentage van het geanalyseerde houtskoolstaal	15
Figuur 13: Overzicht van aantallen sprokkelhout (blauw), vers hout (groen) verglaasd hout (geel), en overig hout (zonder aantasting of cell collapse, grijs)	16
Figuur 14: Percentage kwaliteit hout voorafgaande aan verkoling (overige incl. verglaasde houtskool)	16
Figuur 15: Overzicht van vindplaatsen met meilerkuilen die (deels) anthracologisch zijn onderzocht (N=aantal meilerkuilen van de betreffende vindplaats die onderzocht zijn)	16
Figuur 16: Aanleg van een meilerkuil waarbij ook resthout en sprokkelhout is gebruikt, te zien op een houtsnede van Biringuccio, 16de eeuw (© Accademia della Crusca Library)	17