

# Anthracologisch onderzoek van houtskool uit vijf brandrestengraven van de vindplaats Bergelen- Hemelhofweg, Gullegem



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1311

DATUM

MEI 2020

AUTEUR

S. LANGE



## Colofon

**Titel:**

BIAX*iaal* 1311

Anthracologisch onderzoek van houtskool uit vijf brandrestengraven van de vindplaats Bergelen-Hemelhofweg, Gullegem

**Auteur:**

S. Lange

**Actor:** Senior KNA specialist archeobotanie

**Opdrachtgever:**

RAAP België

**Projectcode:**

GUHE02

**Gemeente:** Gullegem

**Plaats:** Provinciedomein Bergelen

**Toponiem:** Hemelhofweg

**Projectcode:** 2019A6

**Centrumcoördinaten vindplaats:** 67.050 / 170.450

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2020. Alle afbeeldingen van BIAX, tenzij anders vermeld.

**Correspondentieadres:**

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: [lange@biax.nl](mailto:lange@biax.nl)

[www.biax.nl](http://www.biax.nl)

## 1. Inleiding

Archeologen van RAAP België hebben in verband met de aanleg van een parkeerplaats aan de Hemelhofweg in het Provinciedomein Bergelen een archeologisch onderzoek uitgevoerd.<sup>1</sup> Daarbij is een klein grafveld met brandrestengraven aangetroffen. Op basis van het aardewerk zijn de graven in de overgangsperiode van de late ijzertijd naar de Romeinse periode gedateerd. In totaal zijn drieëndertig brandrestengraven opgegraven. De graven tekenden zich in het vlak af als afgerond rechthoekige kuilen. Vijf brandrestengraven zijn bemonsterd ten behoeve van anthracologisch onderzoek. Naast de vraag naar een meer specifieke datering op basis van een <sup>14</sup>C-dateringsonderzoek aan het houtskool, is in de Archeologienota de volgende vraag geformuleerd die betrekking heeft op het anthracologische onderzoek:<sup>2</sup>

- Is het mogelijk om d.m.v. anthracologisch onderzoek te achterhalen welk type hout er gebruikt werd voor de crematies?

In het voorliggende rapport worden de resultaten van het anthracologische onderzoek besproken. De stalen zullen na goedkeuring van het rapport aan de opdrachtgever worden geretourneerd.

## 2. Materiaal en methode

In totaal zijn vijfhonderd stuks houtskool uit vijf stalen onderzocht. De stalen zijn gezeefd en droog aan BIAX overgedragen. Aardewerk, verbrand bot en metaalresten waren reeds door medewerkers van RAAP eruit gesorteerd. Voor een houtsoortbepaling is elk houtskoolfragment met behulp van een opvallend-lichtmicroscop en met vergrotingen tot 400maal op houtanatomische kenmerken bestudeerd. De gebruikte determinatieliteratuur is die van Schweingruber en Schoch *et al.*<sup>3</sup> Tevens is onderzocht van welk boomdeel de fragmenten afkomstig zijn (stam, tak, knoest, wortel of schors), en of het hout vóór de verkoling aangetast was (insectenvraat, schimmel). Vaak zijn de celwanden bij door schimmel aangetast hout dunner, waardoor de cellen tijdens het verkolen open scheuren en een soort gaten in het houtskool veroorzaken. Dit fenomeen wordt *cell collapse* genoemd. Het is ook een eigenschap die voorkomt bij vers verbrand hout. Door verhitting wil het water in de cellen van vers hout verdampen, terwijl de celwanden juist krimpen. Deze spanningsverschillen zorgen voor het scheuren of open barsten van de celwanden. Alleen in de combinatie met schimmel en/of insectenvraat duidt de aanwezigheid van *cell collapse* dus op het gebruik van gesprokkeld, dood of ziek hout.

---

<sup>1</sup> Van Quaethem 2018; Van de Vijver 2019.

<sup>2</sup> Idem, 15.

<sup>3</sup> Schweingruber 1986; Schoch *et al.* 2004.

Schimmelvorming kan ook voorkomen in hout dat in opslag direct op de grond heeft gelegen. Daarentegen wijst *cell collapse* in houtskool van hout dat geen sporen van aantasting vertoont, op het gebruik van vers of groen hout. Ook is de fragmentatiegrootte van de houtskoolfragmenten genoteerd (fragmentatie 1 t/m 3). Fragmentatie 1 is vrij grote houtskool, waarbij de stukken groter zijn dan 1 cm<sup>3</sup>. Tussen 0,5 en 0,9 cm<sup>3</sup> is fragmentatie 2, en alles wat daaronder ligt, is fragmentatie 3. Een overzicht van de geanalyseerde monsters met hun contextgegevens wordt in *tabel 1* gegeven.

*Tabel 1* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, overzicht van geanalyseerde grafcontexten.

| put | spoor | vondst     | context         | datering                   |
|-----|-------|------------|-----------------|----------------------------|
| 1   | 4     | 754 en 759 | brandrestengraf | ijzertijd/Romeinse periode |
| 1   | 11    | 742 en 744 | brandrestengraf | ijzertijd/Romeinse periode |
| 1   | 12    | 789 en 795 | brandrestengraf | ijzertijd/Romeinse periode |
| 1   | 33    | 624 en 779 | brandrestengraf | ijzertijd/Romeinse periode |
| 1   | 52    | 676 en 678 | brandrestengraf | ijzertijd/Romeinse periode |

## 2.1 OUDERDOMSBEPALING

Voor een ouderdomsbepaling met behulp van <sup>14</sup>C-onderzoek is materiaal uit zes contexten geselecteerd. In drie gevallen is houtskool geselecteerd, drie keer zijn crematieresten gekozen.<sup>4</sup> De in totaal zes monsters zijn opgestuurd naar het *Radiocarbon Laboratory* in Uppsala (*tabel 2*).

*Tabel 2* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, overzicht van voor <sup>14</sup>C-onderzoek geselecteerd materiaal.

| put | spoor | V/M  | materiaal                 | gewicht in mg |
|-----|-------|------|---------------------------|---------------|
| 1   | 11    | V742 | 1x houtskool van els      | 63,0          |
| 1   | 33    | V624 | 1x houtskool van els      | 155,0         |
| 1   | 52    | V676 | 1x houtskool eik (tak cf) | 196,0         |
| 1   | 14    | M615 | 2 verbrande botfragmenten | 152,6         |
| 1   | 16    | M522 | 5 verbrande botfragmenten | 159,1         |
| 1   | 46    | M740 | 3 verbrande botfragmenten | 88,1          |

## 3. Resultaten

De resultaten van het anthracologische onderzoek staan weergegeven in *bijlage 1*, de resultaten van het <sup>14</sup>C-dateringsonderzoek zijn opgenomen in *bijlage 2*.

<sup>4</sup> De verbrande botfragmenten zijn door medewerkers van RAAP België geselecteerd en voor verdere afhandeling overgedragen aan BIAx. Uit deze drie contexten is geen houtskool onderzocht.

### 3.1 OUDERDOMSBEPALING

Het <sup>14</sup>C-dateringsonderzoek plaatst de contexten in de periode van de late ijzertijd tot in de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. (tabel 3). Drie dateringen hebben betrekking op graven die anthracologisch zijn onderzocht (sporen 11, 33 en 52). Daarbij valt spoor 33 in de late ijzertijd, terwijl de sporen 11 en 52 in de late ijzertijd/Romeinse periode dateren. De overige drie contexten zijn anthracologisch niet onderzocht en vallen in het voorliggende rapport buiten beschouwing.

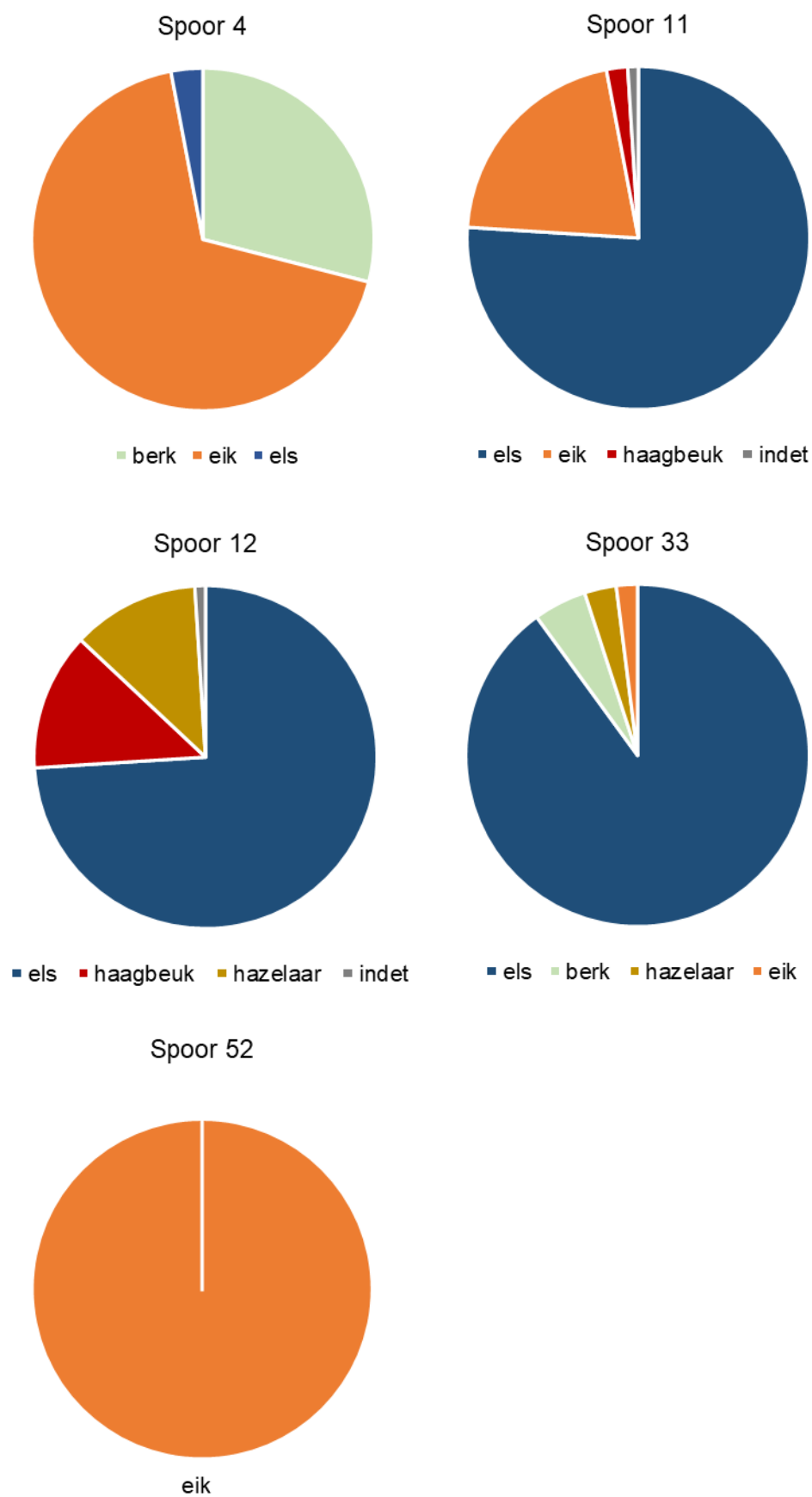
*Tabel 3* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, resultaten van het <sup>14</sup>C-dateringsonderzoek.<sup>5</sup> (Bron: Uppsala Universitet, Angstroem Laboratory/Tandem Laboratory 2020).

| labcode  | spoor | V/M  | materiaal    | <sup>14</sup> C-datering BP | gekalibreerd resultaat                                                              |
|----------|-------|------|--------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Ua-66258 | 11    | V742 | houtskool    | 2.041 ±31                   | 95,4% probability 162 v.Chr. – 46 na Chr.; (probability 86,6% 119 v.Chr.-26 na Chr. |
| Ua-66259 | 33    | V624 | houtskool    | 2.103 ±31                   | 95,4% probability 198-45 v.Chr.                                                     |
| Ua-66260 | 52    | V676 | houtskool    | 2.002 ±31                   | 95,4% probability 86 v.Chr.-70 na Chr.                                              |
| Ua-66255 | 14    | M615 | verbrand bot | 2.134 ±28                   | 95,4% probability 201-111 v.Chr.                                                    |
| Ua-66256 | 16    | M522 | verbrand bot | 2.180 ±27                   | 95,4% probability 357-170 v.Chr.                                                    |
| Ua-66257 | 46    | M740 | verbrand bot | 2.168 ±54                   | 95,4% probability 369-88 v. Chr. (2,4% probability tot 57 v.Chr;).                  |

### 3.2 HOUTSOORTENSPECTRUM

Het soortenspectrum van het houtskool uit brandrestengraven omvat vijf inheemse houtsoorten. Dit zijn els, eik, berk, hazelaar en haagbeuk. Els en eik domineren het soortenspectrum, de overige houtsoorten komen sporadisch voor (*figuur 1*). Alle bomen zullen in de omgeving aanwezig zijn geweest.

<sup>5</sup> IOSACAL vers0.4.1; Atmospheric data from Reimer *et al* 2013.



*Figuur 1* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, aandeel van de verschillende houtsoorten per spoor (N=100).

### 3.3 CONSERVERING

Het houtskool uit alle stalen is relatief goed geconserveerd. Dit komt tot uitdrukking in de stevigheid van het houtskool en de zichtbaarheid van bewerkingssporen op het houtskool, ontstaan voorafgaande aan de verkoling. Recente plantengroei door de stukken houtskool is niet gedocumenteerd. De stukken zijn relatief scherpkantig en weinig verweerd door erosie.

#### 3.3.1 Spoor 4, stalen V754 en V759

Eik (N=68, 68%) domineert het soortenspectrum, gevolgd door berk (N=29, 29%). Els is drie keer gedetermineerd (3%). In tien fragmenten zijn vraatsporen van houtminnende insecten aangetroffen, in drie van deze fragmenten ook schimmel. In twee stukken houtskool van eik is *cell collapse* vastgesteld. Het houtskool is grotendeels afkomstig van jonge stammen of grotere takken (N=42, 42%), van stamhout (N=39, 39%) en in mindere mate van takken met geringe diameters (N=19, 19%).

#### 3.3.2 Spoor 11, stalen V742 en V744

De meeste houtskool is van els (N=76, 76%), naast eik (N=21, 21%) en twee stuks houtskool van haagbeuk (N=2, 2%). Een stukje schors kon niet op houtsoort worden bepaald. In drie stukken houtskool van een jonge stam of grotere eikentak zijn schimmelsporen herkend en in één stuk houtskool van een elzentak zijn vraatsporen waargenomen. Dertien stukken houtskool van eik vertonen *cell collapse* en zeventien hebben een verglaasde celstructuur. Van drie stukken eiken houtskool is de celstructuur vervormd. Een stuk houtskool van een jonge stam of grotere elzentak vertoont bewerkingssporen in de vorm van een recht met een bijl afgehaakt vlak. Als brandhout zijn vooral jonge stammen of grotere takken gebruikt (N=80, 80%), naast zes takken met kleinere diameters (uitsluitend van els, waaronder een stuk houtskool van een tak met een oorspronkelijke diameter van 1,5 cm).

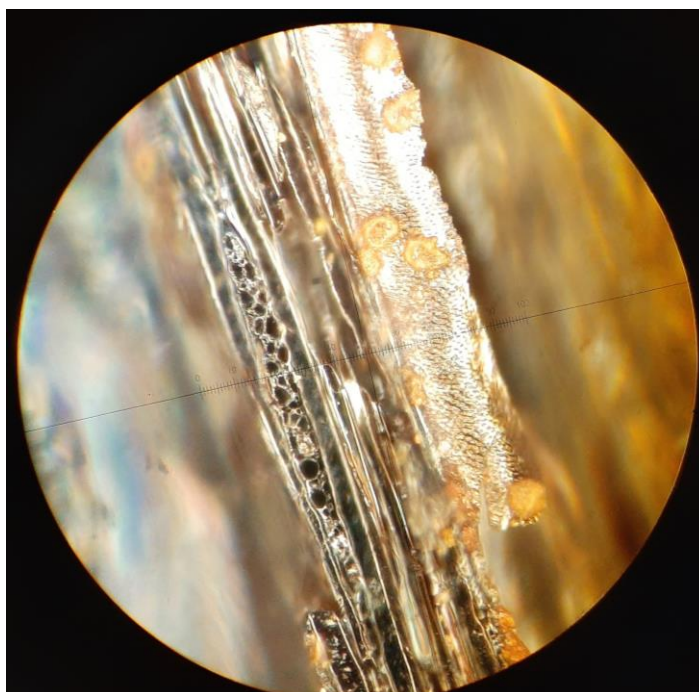
#### 3.3.3 Spoor 12, stalen V795 en V789

Els (N=74, 74%) domineert het soortenspectrum, daarnaast is haagbeuk (N=15, 15%) en hazelaar gedetermineerd (N=10, 10%). Een schorsfragment kon niet op houtsoort worden bepaald. Met uitzondering van vraatsporen in een stuk houtskool van een elzen stammetje of tak zijn geen sporen van aantasting waargenomen. Een stuk houtskool van een zesjarige tak blijkt in de zomermaanden te zijn gekapt, een ander stuk houtskool vertoont een laatste jaarring waarvan de groei in het late najaar/vroege winter is gestopt. Bijna alle houtskool is van jonge stammen of grotere takken (N=94, 94%), naast drie takken van els zijn dit twee van haagbeuk met geringe diameters. Acht stukken elzenhouten houtskool vertonen bewerkingssporen. Waargenomen zijn rechte, gladde vlakken die duiden op het gebruik van een ijzeren bijl of ander kap- of snijgereedschap. Drie stukken houtskool (2x els, 1x hazelaar) zijn van hout dat in

lengterichting van de stam/tak haaks op de houtnerf is gespleten. Deze stukken zijn afkomstig van taartvormige kliefstukken.

#### 3.3.4 Spoor 33, stalen V624 en V779

De houtskool is grotendeels van els (N=90, 90%). Daarnaast zijn enkele fragmenten van berk (N=5, 5%), hazelaar (N=3, 3%) en eik (N=2, 2%) gedetermineerd. Met uitzondering van drie takken van els is het houtskool afkomstig van jonge stammen of grotere takken. Twee stukken houtskool van els vertonen sporen van schimmel. Verder zijn geen sporen van aantasting waargenomen. Zes stukken houtskool van jonge stammen of grotere takken van els laten bewerkingssporen in de vorm van recht afgehakte vlakken zien, een keer betreft het een haaks geplaatste bijlinslag, een hakspoor. Tenminste een stuk houtskool van els is afkomstig van een kliefstuk.



*Figuur 2* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, microscopisch aanzicht van tangetriale doorsnede van een stuk houtskool van berk (400maal vergroot)..

#### 3.3.5 Spoor 52, stalen V676 en V678

Alle houtskool is van eik (N=100, 100%). Bijna alle stukken zijn afkomstig van jonge stammen of grotere takken (N=94, 94%), naast een keer houtskool van een tak, twee keer van een knoest en drie keer van stamhout. Vier stukken houtskool vertonen vraatsporen, zeven stukken een vervormde celstructuur en maar liefst tweeëntwintig zijn verglaasd. Een stuk houtskool van een jonge stam of tak heeft een recht afgehakt vlak en is duidelijk afkomstig van bewerkt hout.



#### 4. Discussie en conclusies

Als brandhout voor drie crematies is hoofdzakelijk els gebruikt, voor de overige twee voornamelijk eik, waarvan een keer uitsluitend eik (*figuur 3*). Hout van hazelaar is in de graven S12 en S33, haagbeuk in S11 en S12 en berk in S4 en S33 gedetermineerd. In drie graven zijn weinig aanwijzingen voor het gebruik van sprokkelhout gevonden. Dit zijn de graven S11, S12 en S33. Het aantal stukken houtskool met sporen van schimmel en/of insectenvraat is in deze sporen te verwaarlozen. In twee graven daarentegen is het aantal houtskool relatief groot dat afkomstig is van aangetast hout. Het gaat om de sporen S4 en S52. Dit zijn de twee graven waarvoor uitsluitend (S52) of hoofdzakelijk (S4) eik is gebruikt.

Eik is naast beuk een inheemse hardhoutsoort met een hoge brandkwaliteit. Het eikenhout brandt lang en gelijkmatig, en er worden hoge temperaturen mee bereikt. Een praktisch nadeel is dat eik minimaal een jaar moet drogen, voordat het droog genoeg is en deze goede brandkwaliteiten heeft ontwikkeld. Vochtig eikenhout smeult en veroorzaakt veel rookvorming. Ook al is het niet uit te sluiten dat rookvorming een onderdeel van het dodenritueel was, dan nog zal het eikenhout waarschijnlijk enige maanden in opslag te drogen hebben gelegen. Hierbij kan het door insecten zijn aangetast. Eikenhout dat direct op de grond heeft gelegen, kan bovendien beschimmeld zijn geraakt. Het houtskool uit S4 en S52 is dan ook waarschijnlijk uit opslag afkomstig.

Elzenhout heeft goede brandkwaliteiten, verbrandt echter sneller en levert minder hoge temperaturen. Een voordeel van elzenhout is, dat het ook vochtig brandt. Om hetzelfde te bereiken als bij een lijkverbranding met eikenhout, zou meer elzenhout moeten worden verzameld.

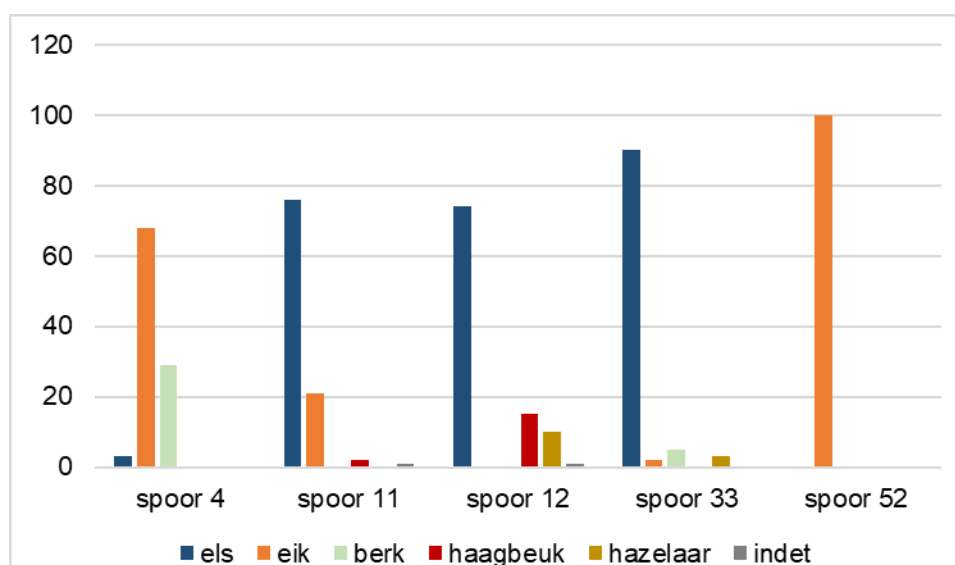
Aanwijzingen voor het verbranden van vers gekapt hout ontbreken in de houtskool assemblages uit de brandrestengraven van Gullegem. Dit geldt zowel voor het geanalyseerde houtskool van els als ook van eik. Bij vers verbrand hout zouden meer houtskoolfragmenten sporen van *cell collapse* moeten vertonen. In spoor 12 zijn bovendien twee elzen takken gedetermineerd die op verschillende momenten in het seizoen zijn gekapt, namelijk in de zomerperiode en in het late najaar/winterperiode. Dit duidt op gebruik van hout uit opslag.

Uit publicaties blijkt dat het houtgebruik voor de lijkverbranding in de ijzertijd een grotere diversiteit kende dan in de Romeinse tijd. Ook werd vaak de voorkeur gegeven aan elzenhout, terwijl in de Romeinse periode vooral eikenhout is gebruikt (*tabel 4*).<sup>6</sup> In het geval van de brandrestengraven van Gullegem is het moeilijk om concrete uitspraken te plaatsen over het houtgebruik door de tijd heen, gezien maar drie gedateerde graven anthracologisch zijn onderzocht. Uitspraken over veranderingen in houtgebruik zijn dan ook eerder suggestief te noemen. Het algemene beeld van het houtgebruik komt echter overeen met andere vindplaatsen in Vlaanderen en ook in Nederland (*tabel 4*). Eik, els en beuk domineren het soortenspectrum, andere houtsoorten komen sporadisch en in kleine aantallen voor. Mogelijk gaat het dan om het bewust toevoegen van soorten die een symbolisch karakter hebben gehad. Tacitus

---

<sup>6</sup> Onder ander Lange 2003.

noemde in zijn *Germania* (hoofdstuk 27) al het bewust toevoegen van bepaalde houtsoorten als onderdeel van het grafritueel voor hoogstaande personen.



Figuur 3 Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, houtsoorten per graf.

Tabel 4 Overzicht van houtskoolonderzoek aan Romeinse grafcontexten in Nederland en Vlaanderen (N = het aantal onderzochte crematies per vindplaats, in geval van Rijswijk het aantal structuren). Vet = dominante taxa, overige = aantal overige taxa, \* = o.a. zilverspar, appelachtigen.

| vindplaats                             | eik | els | beuk | es | overige | opmerkingen                  |
|----------------------------------------|-----|-----|------|----|---------|------------------------------|
| <b>Vlaanderen</b>                      |     |     |      |    |         |                              |
| Aalst (N=1)                            | x   | .   | x    | .  | 3       | Deforce & Haneca 2012        |
| Asse-Prieststraat/Kalkoven (N=2)       | x   | .   | x    | .  | 3       | Lange 2015                   |
| Deinze/Bachte-Maria-Leerne (N=1)       | x   | x   | .    | .  | 1       | Hänninen 2013                |
| Denderhoutem (N=1)                     | x   | .   | .    | .  | 1       | Deforce & Haneca 2012        |
| Dendermonde (N=10)                     | x   | x   | .    | .  | 1       | Deforce & Haneca 2012        |
| Dendermonde-Grembergen-Kleinzand (N=2) | x   | x   | .    | .  | .       | Van der Meer 2011            |
| Gent (N=1)                             | x   | x   | x    | .  | 4       | Deforce & Haneca 2012        |
| Gullegem, Bergelen-Hemelhofweg (N=5)   | x   | x   | .    | .  | 2       | deze publicatie              |
| Heule-Peperstraat (N=1)                | x   | .   | x    | .  | 1       | Lentjes & Lange 2012         |
| Huise 't Peerdeken (N=6)               | x   | x   | .    | .  | 3       | De Groote <i>et al.</i> 2003 |
| Jabbeke (N=41)                         | x   | x   | x    | x  | 11      | Deforce 2009                 |
| Kluizen (N=6)                          | x   | .   | x    | x  | 1       | Deforce & Haneca 2012        |
| Maldegem (N=10)                        | x   | x   | x    | x  | 4       | Deforce & Haneca 2012        |
| Menen (N=7)                            | x   | x   | x    | x  | 6*      | Deforce & Haneca 2012        |
| Poperinge-Zwijlandstraat (N=2)         | x   | .   | x    | .  | 1       | Lange 2015                   |
| Tienen (N=11)                          | x   | x   | x    | .  | 7*      | Deforce & Haneca 2012        |
| Tongeren (N=6)                         | x   | .   | x    | .  | 2*      | Deforce & Haneca 2012        |
| Damme-Sijsele (N=?)                    | x   | x   | .    | .  | .       | In 't Ven <i>et al.</i> 2005 |
| Zelee (N=1)                            | x   | x   | .    | x  | 2       | Deforce & Haneca 2012        |

| <b>vindplaats</b>               | <b>eik</b> | <b>els</b> | <b>beuk</b> | <b>es</b> | <b>overige</b> | <b>opmerkingen</b>        |
|---------------------------------|------------|------------|-------------|-----------|----------------|---------------------------|
| <b>Nederland</b>                |            |            |             |           |                |                           |
| Den Haag-Wateringse Veld (N=1)  | .          | x          | .           | .         | .              | Van Rijn 1999             |
| Drempt-Pastoor Blaisseweg (N=1) | .          | x          | x           | x         | .              | Van der Meer 2015         |
| Poortugaal (N=2)                | .          | x          |             | x         | 1              | Brinkkemper 1997          |
| Rijswijk-Eikelenburg (N=10)     | <b>x</b>   | x          | .           | x         | 6              | Hänninen 2017             |
| Valkenburg-Castellum (N=144)    | .          | x          | .           | x         | 10             | Van Rijn (ongepubliceerd) |
| Weert-Molenakkersdreef (N=5)    | x          | x          | x           | .         | 6              | Lange 2003                |

## 5. Literatuur

- Beurden, L., S. Lange & T. F.M. Oudemans 2015: *Archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Poperinge-Zwijnlandstraat*, (BIAxiaal 858), Zaandam.
- Brinkkemper, O., 1997: *Houtskool van een grafveld uit de Romeinse Tijd en botanische macroresten van sloten uit de Late Middeleeuwen te Poortugal*, (BIAxiaal 43), Amsterdam.
- Deforce, K. & K. Haneca, 2012: *Ashes to Ashes. Fuelwood Selection in Roman Cremation Rituals in Northern Gaul*, *Journal of Archaeological Science* 39, 1338-1348.
- De Groote K., Bastiaens J., De Clercq W., Deforce K. & Vandenbruaene M., 2003: *Gallo-Romeinse graven te Huise 't Peerdeken (Zingem, prov. Oost-Vlaanderen). Een multidisciplinaire analyse*, *Archeologie in Vlaanderen* 7, 31-64.
- Deforce K. 2009: *De Houtskoolresten*, in: Hillewaert B. & Hollevoet Y. (eds.), *Vondsten uit vuur. Romeins grafveld met nederzettingssporen aan de Hoge Dijken in Jabbeke, Van De Wiele, Brugge*, 38-41.
- Hakkansson, K. & M. Mucke, 2020: *Result of 14C dating of burnt bones and charcoal from Gullegem-Bergelen, West Vland, Belgium. (p 2782)*, (intern rapport Uppsala Universitet, Angstroem Laboratory/Tandem Laboratory), Uppsala.
- Hänninen, K., 2013: *Houtskool uit een Romeinse crematie te Bachte-Maria-Leerne, (Deinze)*, Zaandam (BIAxiaal 701).
- In 't Ven, I., Y. Hollevoet, B. Cooremans, A. De Groote & K. Deforce, 2005: *Een Romeins grafveld ten oosten van de Stoofweg te Damme/Sijsele (prov. West-Vlaanderen)*, in: I. In't Ven & W. De Clercq (red.): *Een lijn door het landschap, deel II*, Brussel.
- Lange, S., 2003: *Houtskool*, in: H. Hiddink (red.), *Het grafritueel in de Late IJzertijd en Romeinse tijd in het Maas-Delmer Scheldegebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert*, *Zuid-Nederlandse Archeologische Rapporten* 11, Amsterdam, 181-192.
- Lange, S., & H.A. Hiddink 2003: *Houtskool*, in: Hiddink, H.A. (ed.), *Het grafritueel in de late ijzertijd en Romeinse tijd in het Maas-Demer-Scheldegebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert*, Amsterdam, 181-192.
- Lentjes, D. & S. Lange 2012: *Houtskoolanalyse van een Romeins crematiegraf, Heule-Peperstraat (Kortrijk, België)*, Zaandam (BIAxiaal 621).
- Linde, C.M., van der, 2012 : *Echteld Medelsestraat (Medel 1A). Romeinse graven en een woonterp uit de historische tijd*, (Archol Rapport 187), Leiden.
- Maes B., Bastiaens J., Brinkkemper O., Deforce K., Rövekamp C., Van Den Brecht P. & Zwaenepoel A., 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen*, Amsterdam.

- Magerman, K./R. Pede & M. Lodewijckx, 2007: *Asse-Krokemseweg. Eerste resultaten van het archeologisch onderzoek*, in: *Archeologie 2007. Recent archeologisch onderzoek in Vlaams-Brabant (provincie Vlaams-Brabant)*, 5-7.
- Marguerie, D & J.-Y. Hunot, 2007: *Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France*, *Journal of Archaeological Science* 34, 1417-1433
- Meer, W. van der, 2015: *Archeobotanisch onderzoek Drempt-Pastoor Blaisseweg, Zaandam* (BIAxiaal 538).
- Meer, W. van der, 2011: Pollenanalyses aan een waterkuil en houtskoolonderzoek aan crematiegraven van de vindplaats Dendermonde-Kleinzand (IJZV-ROML)
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney, J. van der Plicht, 2013: *IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP* (*Radiocarbon* 55(4)), 1869–1887.
- Renswoude, J. van, 2009: Metaal, in J. van Renswoude & J. Van Kerckhove (red.), *Opgraving van een inheems-Romeinse nederzetting te Geldermalsen Hondsgemet, Amsterdam* (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35/1), 231-287.
- Rijn, P. van, 1995: *Houtskool. Overzicht van mogelijkheden en methoden van een veronachtzaamde materiaalgroep*, Zaandam (BIAxiaal 17).
- Rijn, P. van, 1999: *Houtskool uit drie Romeinse crematies. Vinex-locatie Wateringse Veld, Den Haag, terrein Vellekoop*, Amsterdam (BIAxiaal 76).
- Rijn, P. van, ongepubliceerd.: *Cemetery Valkenburg-Marktplein, Charcoal from Cremation Burials*.
- Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast, 2004: *Wood anatomy of central European Species*. Online version: [www.woodanatomy.ch](http://www.woodanatomy.ch)
- Schweingruber, F.H., 1986: *Anatomie europäischer Hölzer*, Haupt, Bern, Stuttgart.
- Van Quaethem, K., 2018: *Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg te Gullegem. Programma van Maatregelen*, Eke.
- Van Vijver, M., 2019: *Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, Gullegem. Archeologierapport (2019A)*, Eke.

*Bijlage 1* Gullegem, Provinciedomein Bergelen-Hemelhofweg, resultaten van het houtspecialistische onderzoek. Voor uitleg coderingen, zie legenda onderaan.

| Spoor 4; V754 en V759    |                |          |      |              |    |   |            |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------|----------------|----------|------|--------------|----|---|------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| N-C                      | soort          | boomdeel | N    | fragmentatie |    |   | aantasting |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
|                          |                |          |      | 1            | 2  | 3 | G (g)      | fun | vra | wor | ver | cc | bru | gla | ges | amo | afg | uit | aan |
| 1                        | <i>Betula</i>  | tak      | 19   | 16           | 3  |   | 10,486     | 1   | 7   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
|                          | <i>Betula</i>  | stam/tak | 10   | 6            | 4  |   | 3,011      |     | 2   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| 2                        | <i>Quercus</i> | stam/tak | 29   | 28           | 1  |   | 12,550     | 1   | 1   |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
|                          | <i>Quercus</i> | stam     | 39   | 31           | 8  |   | 13,654     | 1   |     |     |     |    |     | 2   |     |     |     |     |     |
| 6                        | <i>Alnus</i>   | stam/tak | 3    | 3            |    |   | 2,945      |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
|                          | Totaal         |          | 100  | 84           | 16 |   | 42,646     | 3   | 10  |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |
| Nog beschikbaar (> 4 mm) |                |          | >100 |              |    |   |            |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     |

| Spoor 11; V742 en V744   |                         |          |      |              |    |   |        |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                            |           |
|--------------------------|-------------------------|----------|------|--------------|----|---|--------|------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|-----------|
| N-C                      | soort                   | boomdeel | N    | fragmentatie |    |   |        | aantasting |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                            | opmerking |
|                          |                         |          |      | 1            | 2  | 3 | G (g)  | fun        | vra | wor | ver | cc | bru | gla | ges | amo | afg | uit | aan                        |           |
| 1                        | <i>Alnus</i>            | stam/tak | 70   | 60           | 7  | 3 | 23,958 |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     | 1x bewerkt, recht afgehakt |           |
|                          | <i>Alnus</i>            | tak      | 6    | 6            |    |   | 2,148  | 1          |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     | 1x dia 1,5 cm              |           |
| 4                        | <i>Quercus</i>          | stam     | 11   | 7            | 1  | 3 | 1,627  |            |     |     |     |    | 5   |     | 9   |     |     |     |                            |           |
|                          | <i>Quercus</i>          | stam/tak | 10   | 3            | 5  | 2 | 1,816  | 3          |     |     |     | 3  | 8   |     | 8   |     |     |     |                            |           |
| 14                       | indet                   | schors   | 1    | 1            |    |   | 0,525  |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                            |           |
|                          | <i>Carpinus betulus</i> | stam/tak | 2    |              | 1  | 1 | 0,145  |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                            |           |
|                          | Totaal                  |          | 100  | 77           | 14 | 9 | 30,219 | 3          | 1   |     |     | 3  | 13  |     | 17  |     |     |     |                            |           |
| Nog beschikbaar (> 4 mm) |                         |          | >100 |              |    |   |        |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                            |           |

| Spoor 12; V795 en V789   |                         |          |            |              |          |   |               |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |
|--------------------------|-------------------------|----------|------------|--------------|----------|---|---------------|------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-------------------------------------------|
| N-C                      | soort                   | boomdeel | N          | fragmentatie |          |   | G (g)         | aantasting |     |     |     |    |     |     |     |     |     | opmerking |     |                                           |
|                          |                         |          |            | 1            | 2        | 3 |               | fun        | vra | wor | ver | cc | bru | gla | ges | amo | afg |           | uit | aan                                       |
| 1                        | <i>Alnus</i>            | stam/tak | 71         | 65           | 6        |   | 31,739        | 1          |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     | 8x bewerkt; 1x najaar/winter kap, kap 3/4 |
|                          | <i>Alnus</i>            | tak      | 3          | 3            |          |   | 1,279         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     | 1x kap2/tijdens groei (6jarige tak)       |
| 3                        | <i>Carpinus betulus</i> | stam/tak | 13         | 13           |          |   | 5,431         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |
|                          | <i>Carpinus betulus</i> | tak      | 2          | 2            |          |   | 1,675         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     | 1x dia ca. 4 cm; 1x dia 0,8 cm            |
| 12                       | <i>Corylus avellana</i> | stam/tak | 10         | 10           |          |   | 3,165         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |
| 42                       | indet                   | schors   | 1          | 1            |          |   | 0,316         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |
|                          | <b>Totaal</b>           |          | <b>100</b> | <b>94</b>    | <b>6</b> |   | <b>43,605</b> |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |
| Nog beschikbaar (> 4 mm) |                         |          | >10        |              |          |   |               |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |     |                                           |

| Spoor 33; V624 en V779   |                         |          |            |              |           |   |               |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
|--------------------------|-------------------------|----------|------------|--------------|-----------|---|---------------|------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|-----------|
| N-C                      | soort                   | boomdeel | N          | fragmentatie |           |   | G (g)         | aantasting |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       | opmerking |
|                          |                         |          |            | 1            | 2         | 3 |               | fun        | vra | wor | ver | cc | bru | gla | ges | amo | afg | uit | aan                   |           |
| 1                        | <i>Alnus</i>            | stam/tak | 87         | 72           | 15        |   | 47,812        | 2          |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     | 6x bewerkt, haksporen |           |
|                          | <i>Alnus</i>            | tak      | 3          | 3            |           |   | 0,351         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
| 27                       | <i>Corylus avellana</i> | stam/tak | 3          | 3            |           |   | 0,426         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
| 29                       | <i>Betula</i>           | stam/tak | 5          | 5            |           |   | 0,942         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
| 52                       | <i>Quercus</i>          | stam/tak | 2          |              | 2         |   | 0,217         |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
|                          | <b>Totaal</b>           |          | <b>100</b> | <b>83</b>    | <b>17</b> |   | <b>49,748</b> | <b>2</b>   |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |
| Nog beschikbaar (> 4 mm) |                         |          | >100       |              |           |   |               |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |     |                       |           |

# **Spoor 52; V676 en V678**

| N-C                      | soort   | boomdeel | N   | fragmentatie |    |    | G (g)  | aantasting |     |     |     |    |     |     |     |     |     | opmerking |                            |
|--------------------------|---------|----------|-----|--------------|----|----|--------|------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----------------------------|
|                          |         |          |     | 1            | 2  | 3  |        | fun        | vra | wor | ver | cc | bru | gla | ges | amo | afg |           | uit                        |
| 1                        | Quercus | tak      | 1   | 1            |    |    | 0,196  |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |                            |
|                          | Quercus | stam     | 3   | 3            |    |    | 7,471  |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |                            |
|                          | Quercus | stam/tak | 94  | 35           | 31 | 28 | 14,714 | 9          | 4   |     | 7   |    |     | 22  |     |     |     |           | 1x bewerkt, recht afgehakt |
|                          | Quercus | knoest   | 2   | 2            |    |    | 1,180  |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |                            |
|                          | Totaal  |          | 100 | 41           | 31 | 28 | 23,561 | 9          | 4   |     | 7   |    |     | 22  |     |     |     |           |                            |
| Nog beschikbaar (> 4 mm) |         |          | >50 |              |    |    |        |            |     |     |     |    |     |     |     |     |     |           |                            |

## **Toelichting:**

N-C: eenheid die gebruikt wordt bij het vervaardigen van zogenaamde verzadigingscurven, waarbij N voor aantal en C voor curve staat. Het getal onder N-C geeft aan bij de hoeveelste determinatie de betreffende soort voor de eerste maal in het geanalyseerde monster is aangetroffen.

soort: *Alnus* = els; *Betula* = berk, *Carpinus betulus* = haagbeuk, *Corylus avellana* = hazelaar, *Quercus* = eik; indet = niet op soort te bepalen.

boomdeel: stam = stamhout met rechte jaarringen, nauwelijks kromming, veel jaarringen, geen merg  
tak = duidelijke kromming, buitenste jaarring met bast  
indet=niet nader te bepalen

aantasting: fun = schimmel  
vra = vraat  
wor = doorworteling  
ver = vervormde houtstructuur  
sch = scheuren  
bru = bruinegekleurd houtskool aanwezig  
gla = verglaasd materiaal aanwezig.  
ges = gesinterd houtskool aanwezig.  
amo = amorf verkoold materiaal aanwezig.  
afg = afgeronde stukjes houtskool aanwezig.  
uit = uiteenvallend houtskool aanwezig  
aan = aanslag in houtskool.





Ångström Laboratory  
Tandem Laboratory

Radiocarbon group

Visiting address:  
Ångström Laboratory  
Lägerhyddsvägen 1

Postal address:  
Box 529  
SE-751 20 Uppsala  
Sweden

Telephone:  
+46 18 – 471 3124

Telefax:  
+46 18 – 55 5736

Website:  
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-mail:  
[radiocarbon@physics.uu.se](mailto:radiocarbon@physics.uu.se)

Uppsala 2020-05-25

Silke Lange  
BIAX Consult Biological Archaeology &  
Landscape Reconstruction  
Symon Spiersweg 7 D2  
NL-1506 RZ ZAANDAM  
The Netherlands

## Result of $^{14}\text{C}$ dating of burnt bones and charcoal from Gullegem-Bergelen, West Vliander, Belgium. (p 2782)

### Pre-treatment of burnt bone samples:

1. 1.5 % NaOCl is added to the cleaned and pestled sample and kept at ambient temperature for 48 h.
2. The sample is washed in distilled water.
3. 1 M HAc is added to the sample and kept at ambient temperature for 24 h.
4. The sample is washed in distilled water and then dried.
5. The sample is leached with 6 M HCl.
6. The obtained  $\text{CO}_2$  is graphitised using a Fe-catalyst reaction prior to the accelerator determination of the  $^{14}\text{C}$ -content.

### Pre-treatment of charcoal:

1. Visible root-fibres are removed.
2. 1 % HCl is added (10 h, just below the boiling point) (carbonates are removed).
3. 1 % NaOH is added, (10 h, just below the boiling point). The soluble part is precipitated by addition of concentrated HCl. The precipitate, which mainly consists of humus material, is washed, dried and referred to as fraction SOL. The insoluble fraction, referred to as INS, is mainly consisting of the original organic material, and should therefore provide the most re-liable age. Influence of contaminants could be obtained from the SOL fraction.

Prior to the accelerator determination of the  $^{14}\text{C}$ -content, the washed and dried material, acidulated to pH 4, is combusted to  $\text{CO}_2$  which is graphitised using a Fe-catalyst reaction. In the present investigation fraction INS has been dated.

## RESULT

| Labnumber | Sample         | $\delta^{13}\text{C}\text{‰ V-PDB}$ | $^{14}\text{C}$ age BP |
|-----------|----------------|-------------------------------------|------------------------|
| Ua-66255  | GULHK S14 M615 | -21.0                               | 2 134 $\pm$ 28         |
| Ua-66256  | GULHK S16 M522 | -23.0                               | 2 180 $\pm$ 27         |
| Ua-66257  | GULHK S46 M740 | <sup>1</sup>                        | 2 168 $\pm$ 54         |
| Ua-66258  | GULHK S11      | -27.1                               | 2 041 $\pm$ 31         |
| Ua-66259  | GULHK S33      | -27.6                               | 2 103 $\pm$ 31         |
| Ua-66260  | GULHK S52      | -24.1                               | 2 002 $\pm$ 31         |

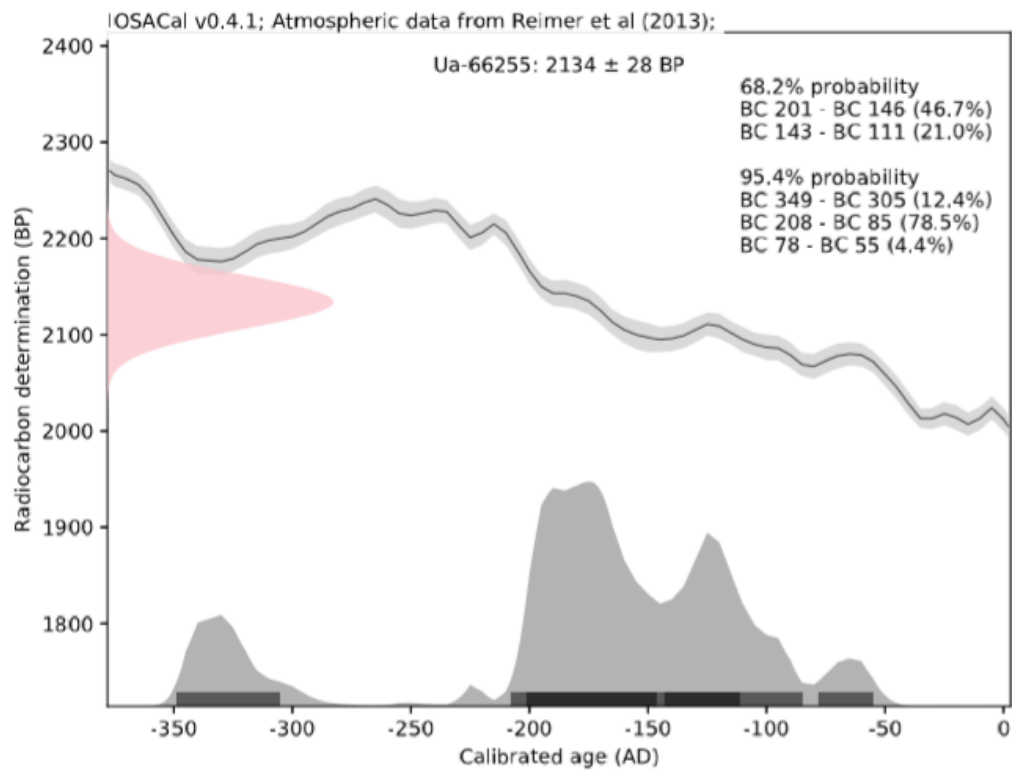
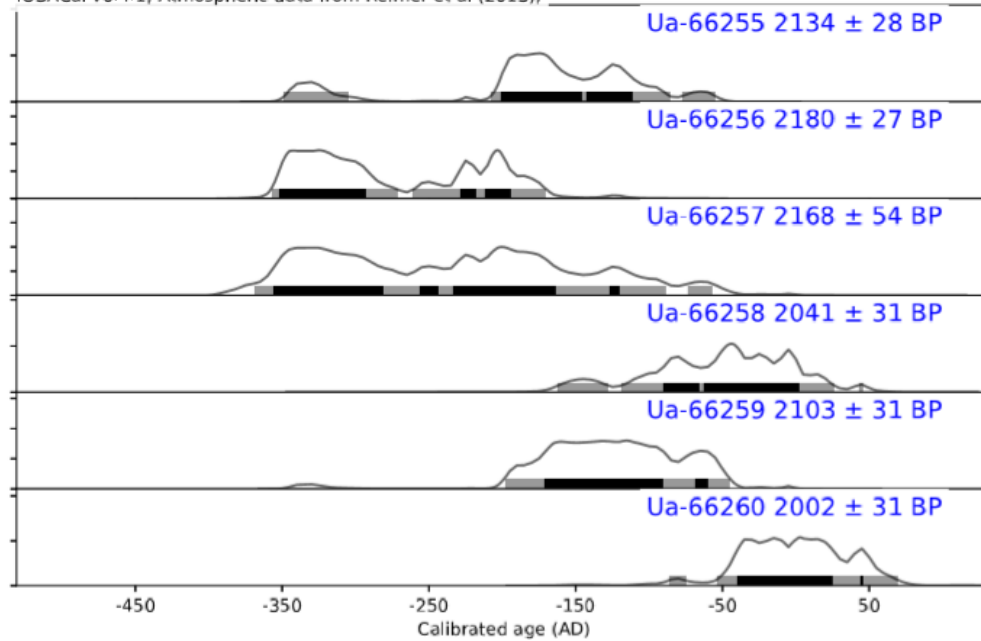
<sup>1</sup> Not enough material for analysis.

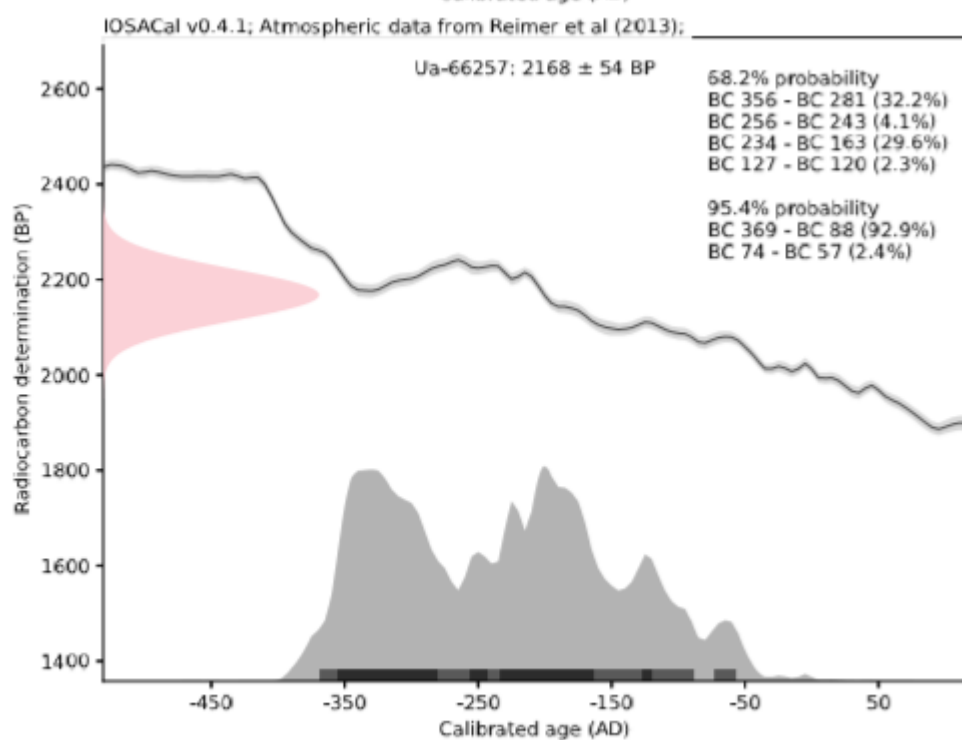
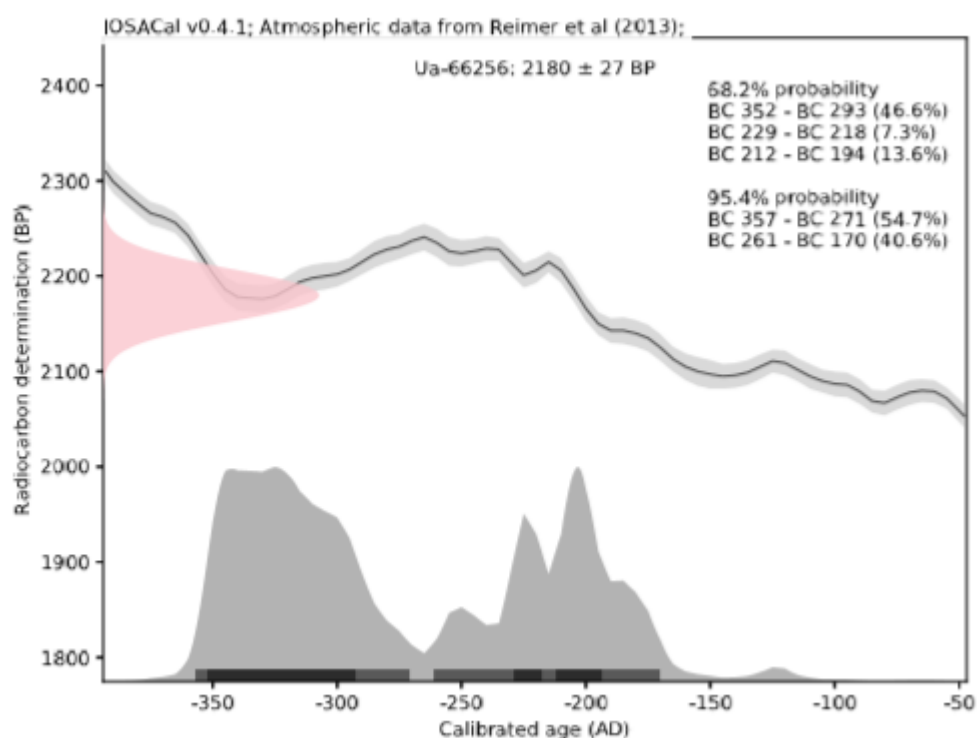
Kind regards

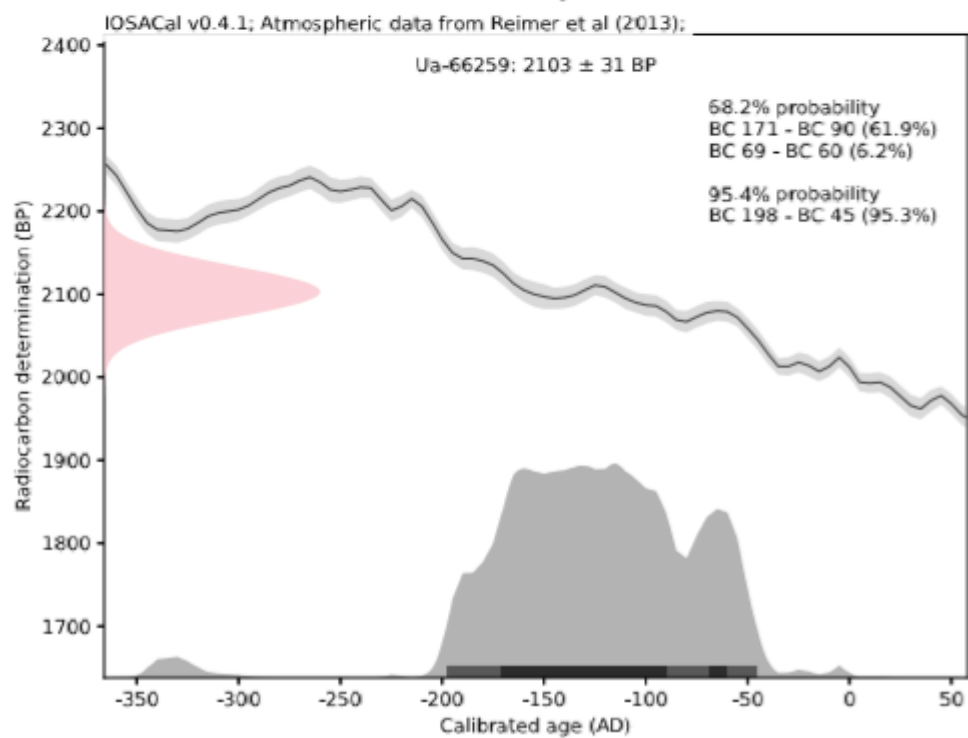
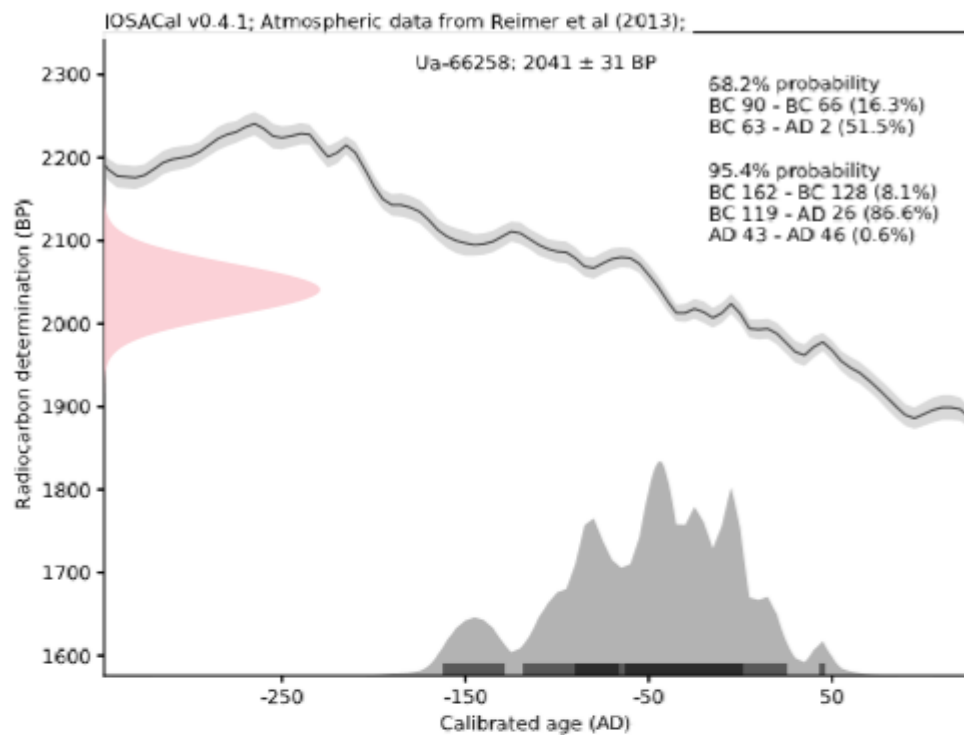
Karl Håkansson / Melanie Mücke

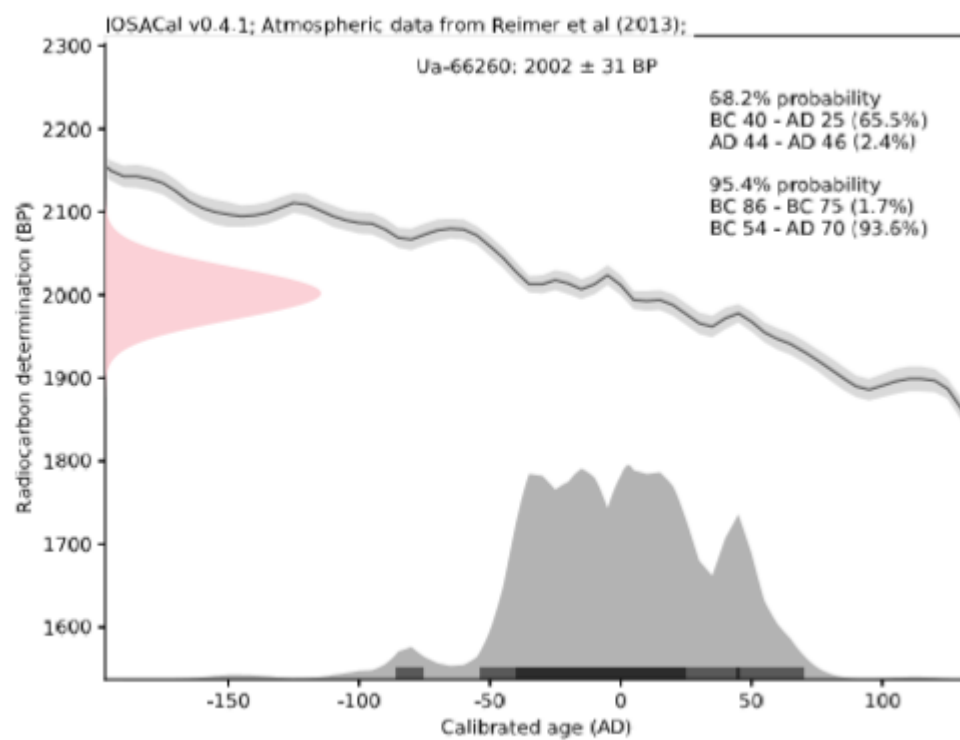
### Calibration curves

IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);

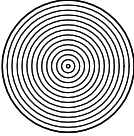
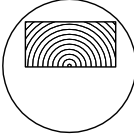
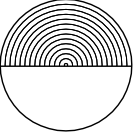
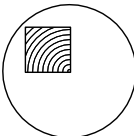
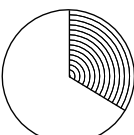
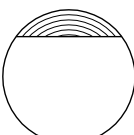
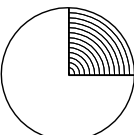
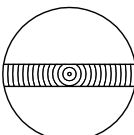
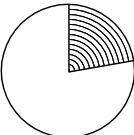
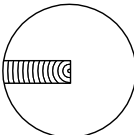
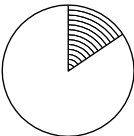
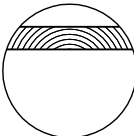
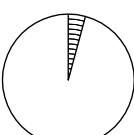
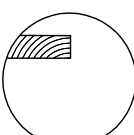
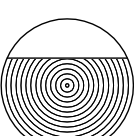
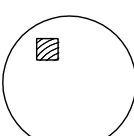
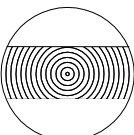
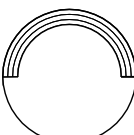
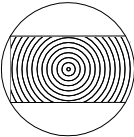
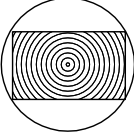
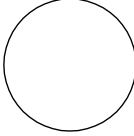








## Stamcodes

|    |                                                                                     |                                                      |    |                                                                                      |                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    | hele stam                                            | 10 |    | vierzijdig gerechte 'balk' uit halve stam                                                                                |
| 2  |    | halve stam                                           | 11 |    | vierzijdig gerechte 'balk' uit kwart stam                                                                                |
| 3  |    | derde stam                                           | 12 |    | eenzijdig gerechte 'plank'                                                                                               |
| 4  |    | kwart stam                                           | 13 |    | radiale 'plank' door hart of hart net rakend (kwartiers)<br>a. zonder bastkanten<br>b. met bastkant(en)                  |
| 5  |   | straal kleiner dan boog                              | 14 |   | radiale 'plank' maximaal tot hart<br>a. zonder bastkanten<br>b. met bastkant(en)                                         |
| 6  |  | straal gelijk aan boog                               | 15 |  | tangentiale 'plank' niet door hart, breedte groter dan kwart stam (dosse)<br>a. zonder bastkanten<br>b. met bastkant(en) |
| 7  |  | straal groter dan boog                               | 16 |  | 'plank' niet door hart, breedte maximaal kwart stam<br>a. zonder bastkanten<br>b. met bastkant(en)                       |
| 8  |  | eenzijdig gerechte 'balk'                            | 17 |  | relatief klein deel uit stam                                                                                             |
| 8A |  | tweezijdig gerechte 'balk'                           | 18 |  | segment van een uitgeholde stam                                                                                          |
| 8B |  | driezijdig gerechte 'balk'                           |    |                                                                                      |                                                                                                                          |
| 9  |  | vierzijdig gerechte 'balk' door het hart van de stam | 0  |  | onbekend                                                                                                                 |





UPPSALA  
UNIVERSITET

Ångström Laboratory  
Tandem Laboratory

Radiocarbon group

Visiting address:  
Ångström Laboratory  
Lägerhyddsvägen 1

Postal address:  
Box 529  
SE-751 20 Uppsala  
Sweden

Telephone:  
+46 18 – 471 3124

Telefax:  
+46 18 – 55 5736

Website:  
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-mail:  
[radiocarbon@physics.uu.se](mailto:radiocarbon@physics.uu.se)

Uppsala 2020-05-25

Silke Lange  
BIAX Consult Biological Archaeology &  
Landscape Reconstruction  
Symon Spiersweg 7 D2  
NL-1506 RZ ZAANDAM  
The Netherlands

## Result of $^{14}\text{C}$ dating of burnt bones and charcoal from Gullegem-Bergelen, West Vlander, Belgium. (p 2782)

### Pre-treatment of burnt bone samples:

1. 1.5 % NaOCl is added to the cleaned and pestled sample and kept at ambient temperature for 48 h.
2. The sample is washed in distilled water.
3. 1 M HAc is added to the sample and kept at ambient temperature for 24 h.
4. The sample is washed in distilled water and then dried.
5. The sample is leached with 6 M HCl.
6. The obtained  $\text{CO}_2$  is graphitised using a Fe-catalyst reaction prior to the accelerator determination of the  $^{14}\text{C}$ -content.

### Pre-treatment of charcoal:

1. Visible root-fibres are removed.
2. 1 % HCl is added (10 h, just below the boiling point) (carbonates are removed).
3. 1 % NaOH is added, (10 h, just below the boiling point). The soluble part is precipitated by addition of concentrated HCl. The precipitate, which mainly consists of humus material, is washed, dried and referred to as fraction SOL. The insoluble fraction, referred to as INS, is mainly consisting of the original organic material, and should therefore provide the most re-liable age. Influence of contaminants could be obtained from the SOL fraction.

Prior to the accelerator determination of the  $^{14}\text{C}$ -content, the washed and dried material, acidulated to pH 4, is combusted to  $\text{CO}_2$  which is graphitised using a Fe-catalyst reaction. In the present investigation fraction INS has been dated.

## RESULT

| Labnumber | Sample         | $\delta^{13}\text{C}\text{‰ V-PDB}$ | $^{14}\text{C}$ age BP |
|-----------|----------------|-------------------------------------|------------------------|
| Ua-66255  | GULHK S14 M615 | -21.0                               | 2 134 $\pm$ 28         |
| Ua-66256  | GULHK S16 M522 | -23.0                               | 2 180 $\pm$ 27         |
| Ua-66257  | GULHK S46 M740 | <sup>1</sup>                        | 2 168 $\pm$ 54         |
| Ua-66258  | GULHK S11      | -27.1                               | 2 041 $\pm$ 31         |
| Ua-66259  | GULHK S33      | -27.6                               | 2 103 $\pm$ 31         |
| Ua-66260  | GULHK S52      | -24.1                               | 2 002 $\pm$ 31         |

<sup>1</sup> Not enough material for analysis.

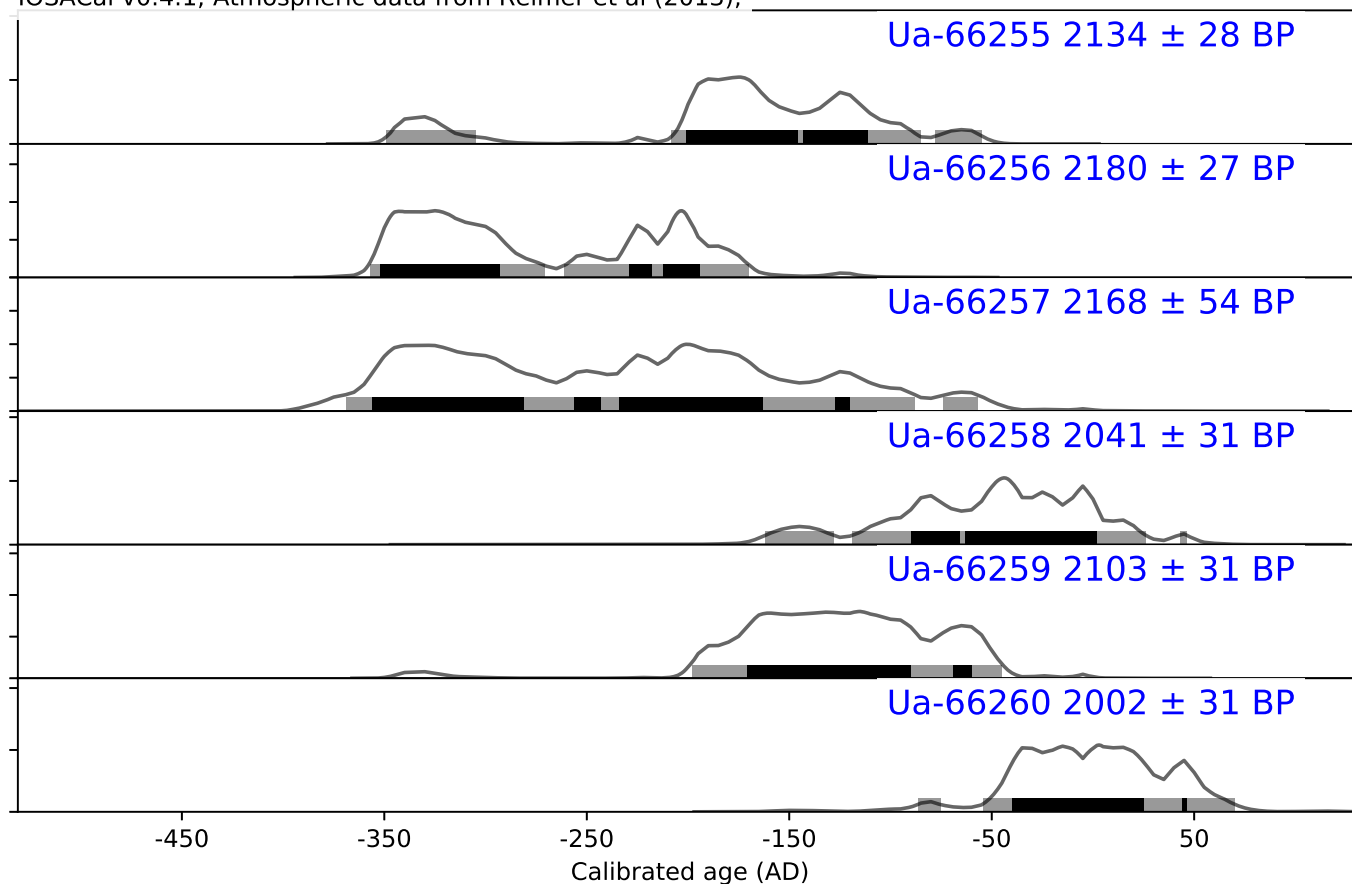
Kind regards

Karl Håkansson / Melanie Mucke

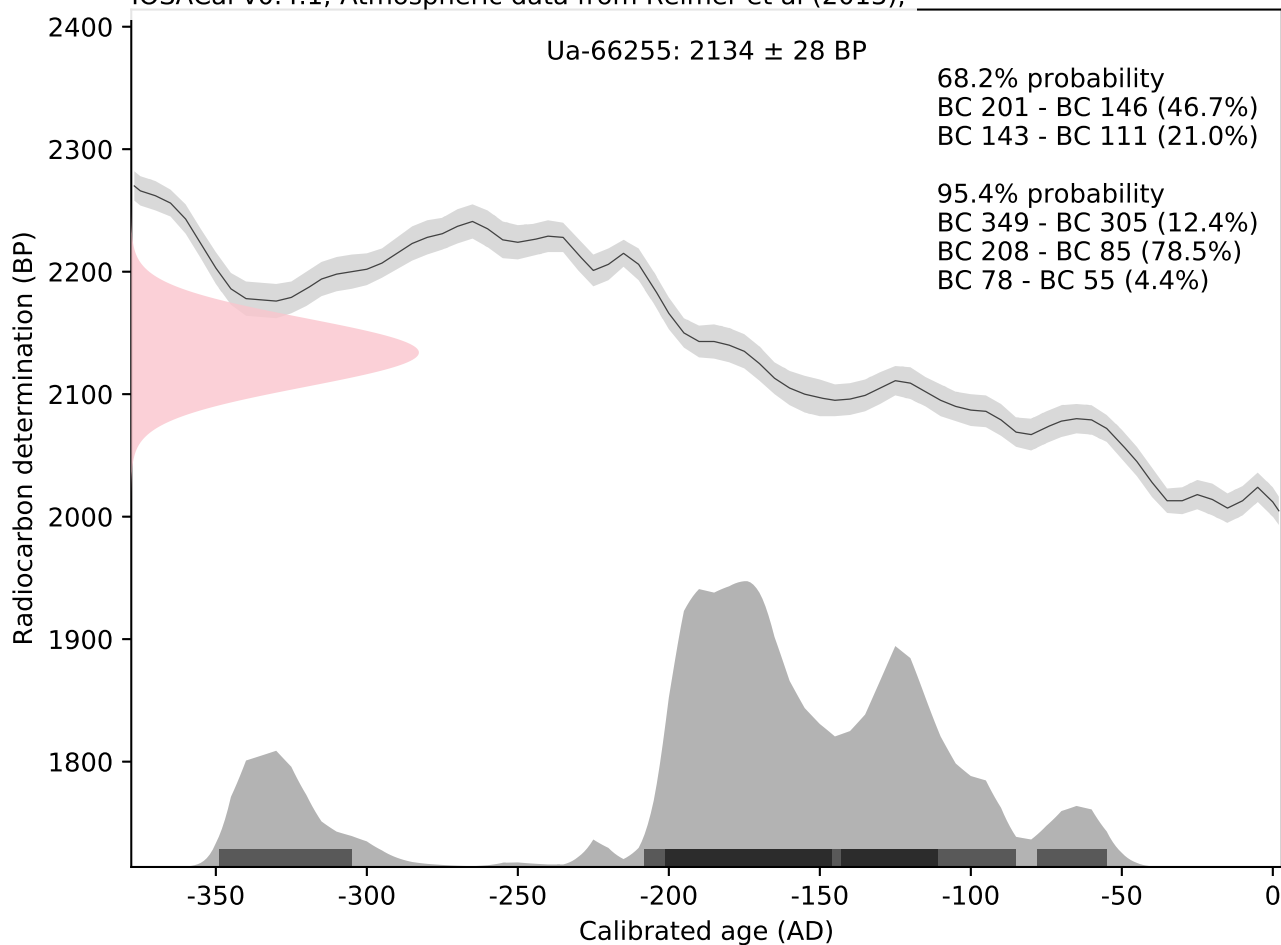


## Calibration curves

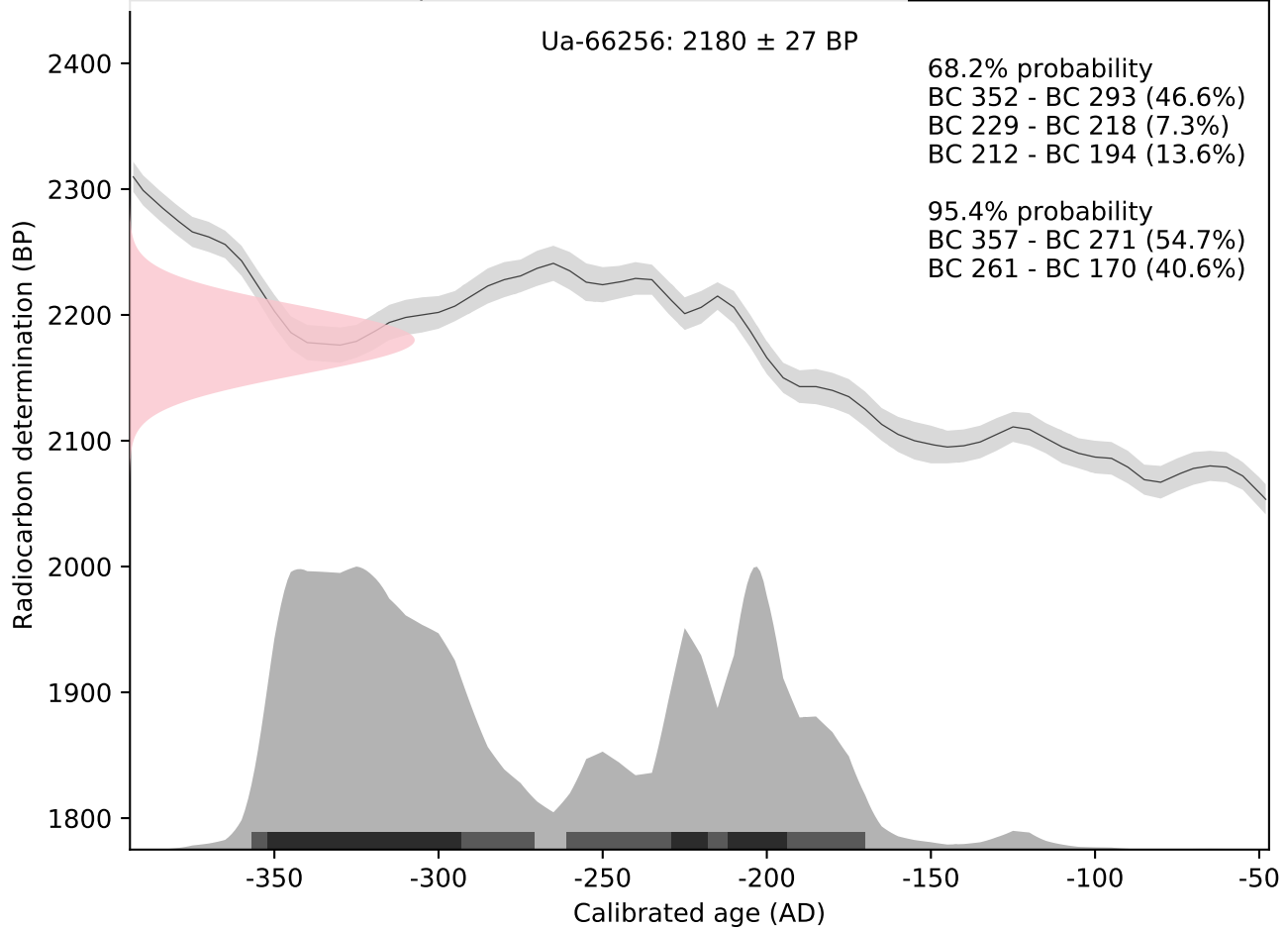
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);



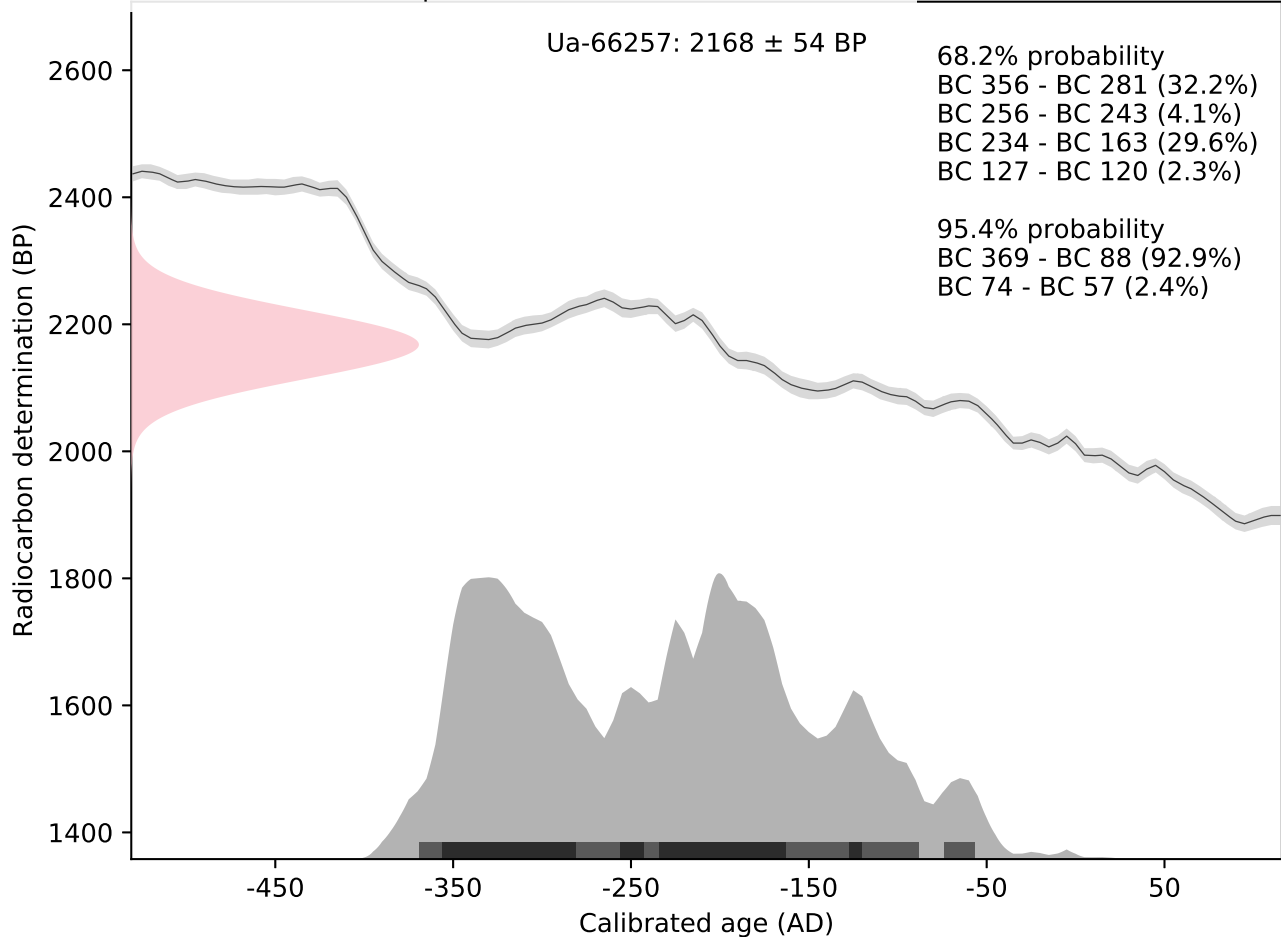
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);



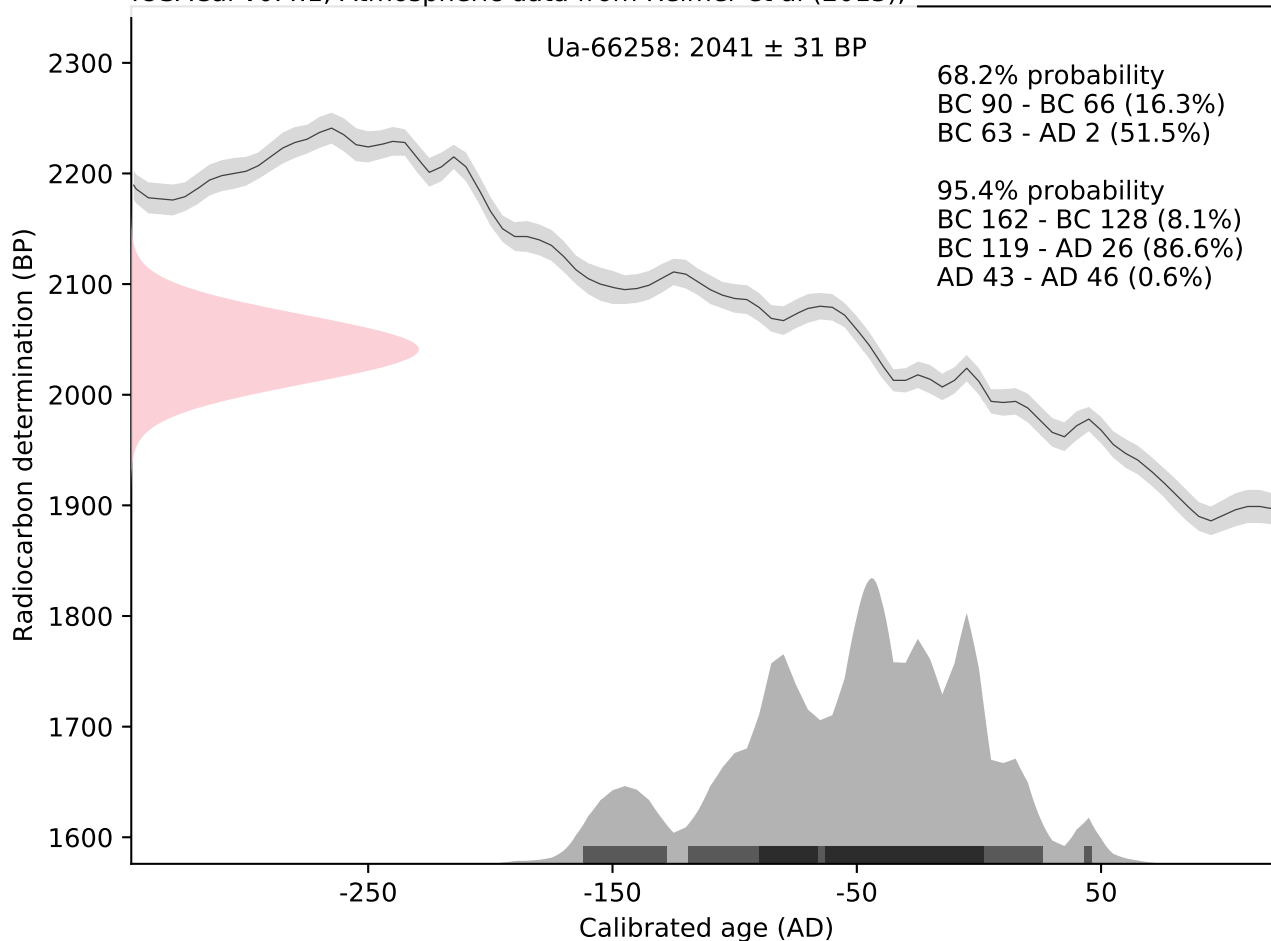
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);



IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);



IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);



IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2013);

