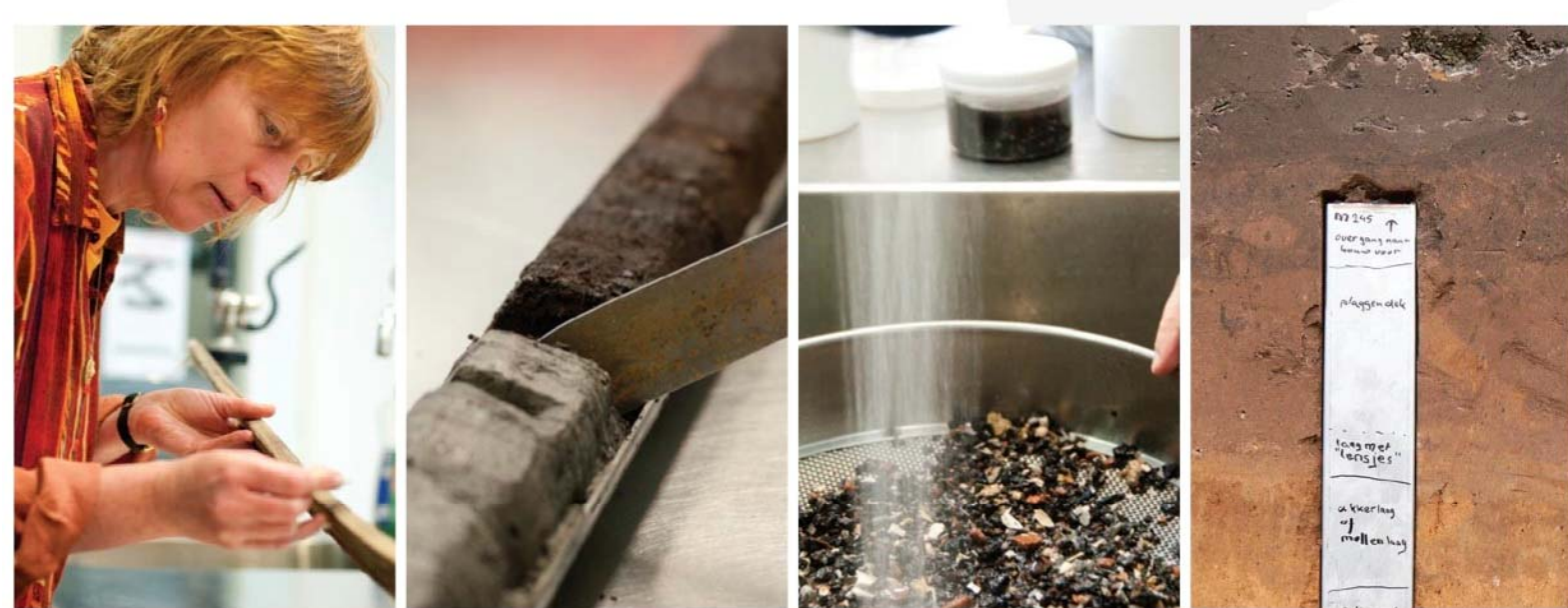


# Archeobotanisch onderzoek van een vroeg-middeleeuwse waterput op de vindplaats Deventer-Brinkgreven



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

777

DATUM

SEPTEMBER 2014

AUTEUR

W. VAN DER MEER

## Colofon

**Titel:**

BIAXiaal 777

Archeobotanisch onderzoek van een vroeg-middeleeuwse waterput op de vindplaats Deventer-Brinkgreven

**Auteur:**

W. van der Meer

**Opdrachtgever:**

BAAC BV

**Gemeente:** Deventer

**Plaats:** Deventer

**Toponiem:** Brinkgreven

**OM-nummer:** 45427

**Coördinaten vindplaats:** X1: 208699, Y1: 475299

X2: 209223, Y2: 475697

X3: 209676, Y3: 474972

X4: 208992, Y4: 474974

**Projectnummer:** A-11.0077

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2014

**Correspondentieadres:**

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

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

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

# 1. Inleiding

## 1.1 ALGEMEEN

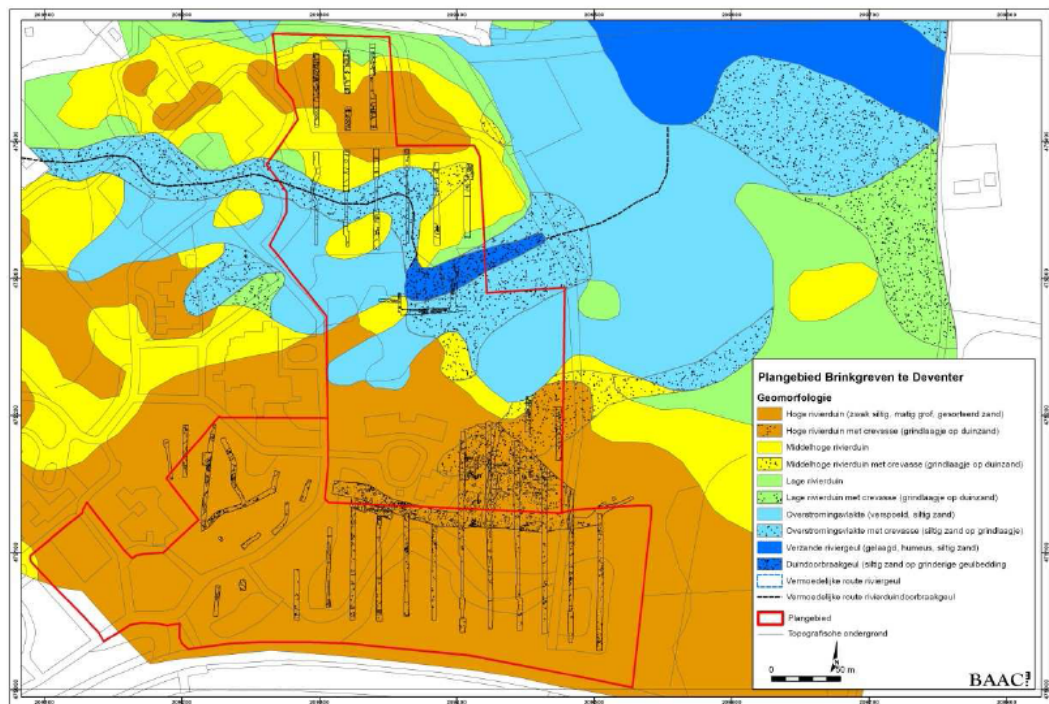
BAAC BV heeft onder leiding van R. van Mousch archeologisch onderzoek uitgevoerd in het plangebied Deventer-Brinkgreven. De veldwerkzaamheden bestonden uit een inventariserend veldonderzoek proefsleuven met doorstart naar opgraving en hadden plaats van 26 maart tot en met 17 juni 2012. In totaal is er een oppervlakte van 14.300 m<sup>2</sup> blootgelegd.

Het plangebied ligt ten noordoosten van de huidige bebouwing van Deventer en ten zuidwesten van het dorp Schalkhaar. Het is bekend dat binnen het plangebied diverse laat-middeleeuwse erven lagen.

De lokale ondergrond bestaat uit afzettingen van Delwijnen, fossiele rivierduinen die zich hebben gevormd in het Laat-Pleistoceen. Deze afzettingen bestaan grotendeels uit kalkloos zand. De rivierduinen worden ter hoogte van de vindplaats afgedekt door dikke plaggendekken. Centraal binnen het plangebied en ten noorden van de opgraving bevindt zich een overstromingsvlakte met vermoedelijk de restanten van een duindoorbraakgeul.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn bewoningssporen aangetroffen die zijn behoren tot één, mogelijk meerfasige, prehistorische nederzetting. Uit de sporen valt de aanwezigheid van ten minste één hoofdgebouw en meerdere bijgebouwen te herleiden. Verder zijn op vier plaatsen sporen aangetroffen die geassocieerd zijn met bewoning en activiteit in de Middeleeuwen, mogelijk te herleiden tot het erf 't Reelee. Deze sporen bestaan uit paalsporen van bijgebouwen, greppels, kuilen en een waterput.

In enkele fossiele akkerlagen onder het plaggendek zijn pollenbakken geslagen. Tevens is er een pollen- en macrorestenmonster genomen uit de middeleeuwse waterput. Het macrorestenmonster uit de waterput is geselecteerd voor archeobotanisch onderzoek dat is uitgevoerd door *BIAX Consult*. Tevens zijn uit meerdere ondiepe sporen monsters genomen voor <sup>14</sup>C-datering. De selectie van dit materiaal en de datering ervan was eveneens onderdeel van het archeobotanisch onderzoek. De resultaten hiervan worden in dit rapport besproken.



Figuur 1 Deventer-Brinkgreven, geomorfologie plangebied en omgeving (© BAAC BV).

## 1.2 VRAAGSTELLING BIJ HET ONDERZOEK

Het archeobotanisch onderzoek is relevant bij de beantwoording van twee onderzoeksvragen in de betreffende Programma's van Eisen:<sup>1</sup>

4. Wat is de conserveringsgraad van de sporen en de verschillende materiaalcategorieën, inclusief het eventueel aanwezige archeozoölogische en -botanische materiaal?
5. Hoe is de bodemopbouw ter plaatse en wat kan er gezegd worden over het landschap? Wat is de relatie tussen de vindplaats(en) en het landschap?

## 2. Materiaal en methode

### 2.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

#### 2.1.1 Onderzoeksmateriaal

Er is één monster geselecteerd voor onderzoek van botanische macroresten. Dit monster is afkomstig uit een waterput (spoor 43128). Bij de bemonstering is gestreefd naar een monstervolume van 10 liter.

<sup>1</sup> Mostert 2010; Tolboom 2011, Tolboom 2012.

Tabel 1 Deventer-Brinkgreven, context van het botanisch macrorestenmonster.

<b>vondstnr.</b>	<b>spoor</b>	<b>put</b>	<b>context</b>	<b>datering</b>	<b>analyse</b>
650	43128	43	waterput	VMEC/D	ja

### 2.1.2 Monsterpreparatie

Het grondmonster is door BAAC BV met leidingwater gezeefd over een kolom zeven. Van dit grondmonster is een submonster van 0,5 liter gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het monstervolume is gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm. De zeefresiduen zijn nat opgeslagen in plastic potten en als zodanig aangeleverd bij *BIAX Consult*.

### 2.1.3 Inventarisatie

Het monster is onder een opvallend-lichtmicroscop (WILD M8Z) met vergrotingen tot 10x5 geïnventariseerd. De inventarisatie bestond uit het doorzoeken van de verschillende fracties voor de periode van één uur per monster. Over het algemeen zijn de grovere fracties geheel doorzocht en de fijnere gedeeltelijk, afhankelijk van het totale volume. De globale soortenrijkdom, het aantal resten en de staat van conservering is per monster bepaald. De inventarisatie is uitgevoerd door de auteur.

Het monster bevat een redelijke diversiteit aan onverkoelde macroresten, maar deze zijn slechts matig geconserveerd gebleven.

### 2.1.4 Selectie

Het monster is door BAAC BV in overleg met het bevoegd gezag geselecteerd voor verder onderzoek.

### 2.1.5 Vervolgonderzoek

De analyse is uitgevoerd door de auteur, waarbij gebruik is gemaakt van hetzelfde type microscoop als bij de het inventariserend onderzoek. De zeeffracties van het monster zijn in hun geheel onderzocht. Tijdens de analyse zijn de herkenbare plantaardige resten op basis van hun morfologische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van *BIAX Consult*.<sup>2</sup>

Nomenclatuur volgt de 23<sup>e</sup> druk van de Heukels' Flora van Nederland.<sup>3</sup>

Bijzondere gedetermineerde resten zijn opgeslagen in het archief voor botanische macroresten van *BIAX Consult*.

### 2.1.6 Interpretatie

De analyse heeft geleid tot een lijst van soorten met per soort het aantal macroresten. Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen

<sup>2</sup> Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Tomlinson 1985.

<sup>3</sup> Van der Meijden 2005.

onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun oecologische groep, zoals bepaald door Arnolds & Van der Maarel.<sup>4</sup> Het systeem van Arnolds en Van der Maarel is overzichtelijk omdat het iedere soort in één standplaatscategorie plaatst. Het houdt evenwel geen rekening met het feit dat veel soorten voorkomen op diverse standplaatsen. Het werd zinvol geacht om bij enkele soorten de indeling aan te passen op basis van het systeem van ecotopen van Runhaar *et al.*<sup>5</sup> Deze manier van classificeren houdt namelijk wel rekening met de ecologische amplitude van plantensoorten. Bij de interpretatie van de analysesresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.<sup>6</sup>

## 2.2 <sup>14</sup>C-DATERING

In opdracht van BAAC BV is van elf monsters materiaal geselecteerd voor <sup>14</sup>C-datering. Bij deze selectie ging de voorkeur uit naar materiaal van bovengrondse delen van terrestrische planten, waarbij het einde van de koolstofassimilatie van de planten in theorie zo dicht mogelijk bij de vorming van de betreffende spoorvulling lag. Verkoolde en onverkoolde zaden en vruchten en in tweede instantie hout en houtskool van takjes, spinthout en anders kortlevende delen van boom- en struiksoorten werden geschikt geacht voor datering.

Het geselecteerde materiaal is door het Poznan Radiocarbon Laboratory van Prof. dr. hab. T. Goslar gedateerd. De kalibratie is uitgevoerd met gebruik van OxCal 4.23.<sup>7</sup>

## 3. Resultaten

### 3.1 <sup>14</sup>C-DATERING

De dateringsresultaten zijn beknopt weergegeven in (tabel 2). Bijlage 1 geeft het volledige rapport van de dateringen.

Tabel 2 Deventer-Brinkgreven, beknopt overzicht van de resultaten van het <sup>14</sup>C-onderzoek. Verklaring: V = vondstnummer, S = spoor,  $\sigma_2$  = 95% betrouwbaarheidsinterval.

labnr.	V	S	materiaal	<sup>14</sup> C jr BP	+/-	gekalibreerde ouderdom ( $\sigma_2$ )	periode
Poz-63977	421	30445	gerst, graankorrels	2400	30	731-399 v.C.	IJZV/M
Poz-63978	198	28041	gerst, graankorrels	2385	30	728-395 v.C.	IJZV/M
Poz-63979	388	30403	gerst, graankorrels	2430	30	750-405 v.C.	IJZV/M
Poz-63980	600	39002	gerst, graankorrels	2700	30	905-806 v.C.	BRONSL
Poz-63982	445	30335	wilg, houtskool tak	2795	30	1016-846 v.C.	BRONSL
Poz-63983	449	20110	berk, houtskool	2850	30	1111-927 v.C.	BRONSL

<sup>4</sup> Tamis *et al.* 2004.

<sup>5</sup> Eveneens in Tamis *et al.* 2004.

<sup>6</sup> Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.

<sup>7</sup> Bronck Ramsey 2010; atmosferische gegevens: Reimer *et al.* 2013.

Poz-63984	650	43128	hazelhooft, dop	1165	30	772-967 n.C.	VMEC/D
Poz-63986	474	20181	els, houtskool	2485	30	776-488 v.C.	IJZV
Poz-63987	391	30375	els, houtskool	2810	30	1050-895 v.C.	BRONSL
Poz-63988	244	12034	eik, houtskool tak	2180	30	361-168 v.C.	IJZM/L
Poz-63989	486	20188	es, houtskool tak	2795	30	1016-846 v.C.	BRONSL

## 3.2 MACRORESTEN

De resultaten van het botanisch macrorestenonderzoek staan weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Tabel 3 geeft uitleg bij de gebruikte standplaatscategorieën.

Tabel 3 Deventer-Brinkgreven, lijst van vertegenwoordigde standplaatscategorieën met uitleg met betrekking tot voorkomen in deze context.

standplaatscategorie	veelvoorkomende standplaatsen	mogelijke standplaatsen
<b>Akkeronkruiden van voedselrijke bodem</b>	akkers en moestuinen	erven, bermen
<b>Akkeronkruiden van matig voedselrijke bodem</b>	akkers	erven, bermen, droog grasland, heide
<b>Tredplanten</b>	paden, erven	akkers, intensief begraaide weilanden
<b>Planten van ruigten</b>	(randen van) erf, stortplaatsen, verlaten plekken	(randen van) akkers en tuinen, verruigd grasland
<b>Pionierplanten van vochtige, matig voedselrijke bodem</b>	afgegraven plekken	trapgaten, heidepaadjes, randen van vennen
<b>Planten van voedselrijke oevers en moerassen</b>	weinig verstoorde oevers langs allerlei waterlichamen	langs sloten en poelen
<b>Planten van vochtige, voedselrijke graslanden</b>	weiland en hooiland	akkers, erven
<b>Laagveenplanten</b>	laagveenmoerassen	beekdalgrasland
<b>Planten van heide, veen en schraalland</b>	heiden op zandgrond en hoogveen	schraal grasland
<b>Planten van voedselrijke zomen</b>	boszomen, houtwallen	(randen van) erven, akkers en tuinen, stortplaatsen, verlaten plekken
<b>Planten van bossen en struweel</b>	bossen, houtwallen	randen van erven, geïsoleerde bomen, opslag in heide

### 3.2.1 Cultuur- en gebruiksgewassen

Er zijn in lage aantallen resten van granen en andere cultuurgewassen aangetroffen. Niet alle granen konden worden gedetermineerd (*Cerealia* indet.), maar de meeste wel. Rogge (*Secale cereale*) en bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var.

*vulgare*) komen het meest voor. Verder zijn er resten aangetroffen van raapzaad (*Brassica rapa*) en selderij (*Apium graveolens*).

### 3.2.2 Wilde soorten

Er zijn veel taxa uit wilde vegetatie aanwezig in het monster. De meeste hebben hun optimum in antropogene vegetatie of komen daarin voor: akkeronkruiden, tredplanten en ruigtekruiden. Verder zijn er veel resten aanwezig van taxa die in heide, veen of schraalland staan, waaronder struikhei (*Calluna vulgaris*). Ook zijn er resten gevonden van taxa die voornamelijk in graslandvegetatie voorkomen, waaronder relatief veel resten van beemdkroon (*Knautia arvensis*). Opvallend is de afwezigheid van taxa van storingsmilieu, deze zijn meestal zeer algemeen in archeobotanische assemblages uit waterputten. Een aantal van de aanwezige soorten komen voor in nat milieu ('Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond' en 'Planten van voedselrijke oevers en moerassen'). Tenslotte zijn er veel macroresten van bos- en struweelvegetatie en enkele van zoomvegetatie aangetroffen. Het betreft veelal de resten van eetbare noten, bijvoorbeeld van eikels van zomer-/wintereik (*Quercus robur/petraea*) en noten van hazelaar (*Corylus avellana*), maar ook resten van oneetbare delen zoals knopschubben en bladmerken.

## 4. Discussie

### 4.1 INTERPRETATIE ARCHEOBOTANISCHE ASSEMBLAGE

De vulling van een waterput kent in theorie drie verschillende depositionele fasen.<sup>8</sup> De eerste bestaat uit een gebruiksfase waarin relatief weinig organisch materiaal terecht komt in de kern van de waterput. De tweede is de fase waarin de waterput in onbruik is geraakt. In deze fase versnelt de sedimentatie, onder andere doordat de bovenconstructie is verdwenen, waardoor oppervlakte-materiaal in de put terecht komt. In de derde fase wordt de waterput verder opgevuld met allerlei materiaal. Door afbraak van organisch vulmateriaal boven de grondwaterspiegel zakt de bovenkant van deze vulling vaak nog verder in.

Het monster uit de waterput is genomen uit de onderste laag. Deze zal corresponderen met fase 1, de gebruiksfase van de waterput. Behalve van de vegetatie op en rondom het erf zal de waterput ook veel macroresten bevatten van planten die naar het erf zijn gebracht. Een boerenerf fungeerde namelijk als knooppunt voor plantaardig materiaal dat vanuit de omgeving naar het erf werd getransporteerd en dikwijls na een vorm van verwerking weer terug werd gebracht naar de omgeving. De macrorestenassemblages in het spoor is daarom een thanatocoenose; dit is een assemblage dat pas een eenheid is geworden bij

---

<sup>8</sup> Greig 1988.



depositie en niet noodzakelijkerwijs de plantengemeenschappen bij het leven representeert.<sup>9</sup>

## 4.2 CULTUURGEWASSEN

### 4.2.1 Voedsel economie

Op de nederzetting waren ten minste de granen rogge en gerst bekend. Verder kende men selderij. In de Vroege-Middeleeuwen werden hiervan de bladeren en zaden gebruikt als toekruid. Cultuurvarianten met dikke stengels (bleekselderij) of een verdikte knol (knolselderij) kende men nog niet.<sup>10</sup> Ook raapzaad werd vermoedelijk op de vindplaats geteeld. Raapzaad is de soortnaam van een plant die tegenwoordig behalve knolgroente, bladgroente, stengelgroente en meerdere voedergewassen ook oliehoudende zaden levert. In de Vroege-Middeleeuwen kende men het gebruik van de knolvruchten (rapen) en mogelijk van de oliehoudende zaden, waar men raapolie uit kon slaan.<sup>11</sup> Raapzaad komt echter ook in verwilderde vorm voor in antropogene vegetatie.

De omgeving van de vindplaats Deventer-Brinkgreven bood de mogelijkheid om fruit en noten te verzamelen in het wild. Wildfruit waarvan macroresten zijn aangetroffen zijn hazelnoten, bramen en eikels.

## 4.3 WILDE VEGETATIE

### 4.3.1 Akkeronkruiden

Uit de autecologische eigenschappen van aanwezige soorten akkeronkruiden kunnen de omstandigheden die heersten op de akkers van de nederzetting worden afgeleid. Taxa uit antropogene vegetatie zijn zeer goed vertegenwoordigd in dit monster, met name akkeronkruiden en soorten die voor komen als akkeronkruid, maar niet bij die standplaatscategorie zijn ingedeeld. Er valt onderscheid te maken tussen akkeronkruiden van voedselrijke bodem en akkeronkruiden van matig voedselrijke bodem. Veel soorten akkeronkruiden van voedselrijke bodem komen echter ook voor in akkeronkruidvegetatiegemeenschappen op matig voedselrijke bodem. Een goede indicator voor zeer voedselrijke bodem is kleine brandnetel (*Urtica urens*). Behalve in akkers komt deze soort daarom ook veel voor in moestuinen.

Soorten die voorkomen op graanakkers op kalkarme, matig voedselrijke, zandige bodem zijn gewone spurrie (*Spergula arvensis*), schapenzuring (*Rumex acetosella*), ruige klapproos (*Papaver argemone*) en éénjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*). Ruige klapproos groeit voornamelijk op leemhoudend zand. In Oost-Nederland komt deze soort daarom vooral voor in het dal van de IJssel. Akkerandoorn (*Stachys arvensis*) en knopherik (*Raphanus raphanistrum*) komen met name, maar niet uitsluitend, voor in zomergraan- en hakvruchtakkers op zandige bodem. In hakvruchtakkers worden bijvoorbeeld knolgewassen zoals rapen verbouwd.

---

<sup>9</sup> Behre & Jacomet 1991.

<sup>10</sup> Körber-Grohne 1987, 245.

<sup>11</sup> Körber-Grohne 1987, 170.

#### 4.3.2 Betreden plaatsen

In de waterput zijn zaden aangetroffen van diverse tredplanten, zoals straatgras (*Poa annua*), herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) en gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*). Het is niet vreemd om resten van deze planten in een waterput aan te treffen. We mogen er immers van uitgaan dat de omgeving van de waterput regelmatig werd betreden door mensen (en dieren).

#### 4.3.3 Grasland

Ruw beemdgras-type (*Poa trivialis*-type), beemdkroon, gewone brunel (*Prunella vulgaris*) en struisgras (*Agrostis*) zijn taxa die voornamelijk voorkomen in grasland. Beemdkroon komt veel voor in uiterwaarden. Barbarakruid (*Barbarea*) is een plantengeslacht dat vooral voorkomt in rivierbegeleidend grasland of andere lage, rivierbegeleidende vegetatie. De aanwezige graslandsoorten komen echter ook vrij algemeen voor in andere vegetatietypen, met name akkeronkruidvegetatie.

Omgekeerd komen veel soorten uit andere vegetatietypen vrij algemeen voor in grasland. Enkele soorten van kalkarme akkers komen voor in schraal, droog grasland op zandgrond, zoals schapenzuring en zandblauwtje (*Jasione montana*). In zeer nat grasland komen sommige oeverplanten voor, zoals waterbies (*Eleocharis*), water-/akkerment (*Mentha aquatica/arvensis*) en sommige zeggesoorten binnen het scherpe zegge-type (*Carex acuta*-type). In venig grasland komt zeegroene muur (*Stellaria palustris*) voor en ook de heideplant tormentil (*Potentilla erecta*) komt algemeen voor in venig, schraal grasland. Blauwe zegge (*Carex panicea*) is een belangrijke soort in blauwgrasland, voedselarm hooiland.

#### 4.3.4 Marginale grond: Heide, veen, schraalland, moeras en plassen

Meerdere plantenresten zijn afkomstig van taxa die voorkomen op marginale gronden. Schraal grasland is genoemd in de paragraaf hierboven. Uit de aanwezigheid van struikhei blijkt verder dat delen van de omgeving van de vindplaats bestonden uit droge heide. Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) wijst op de aanwezigheid van verlandende plassen. Hier kan ook veenmos (*Sphagnum*) zijn voorgekomen. De randen van watertjes met voedselrijk water boden een milieu voor grote egelskop (*Sparganium erectum*) en waterweegbree (*Alisma*). Deze watertjes bevonden zich hoogstwaarschijnlijk in de overstromingsvlakte.

#### 4.3.5 Bos

Er zijn vrij veel macroresten van bos- en zoomvegetatie aangetroffen, maar het aantal soorten is beperkt. De aanwezigheid van knopschubben van eik in de waterput betekent dat er in de nabije omgeving van het betreffende erf één of meerdere eiken stonden. Eiken zijn algemeen in bosvegetatie op zandgrond. Hazelaars staan voornamelijk langs bosranden. Ook werden ze vroeger aangeplant in hagen en als geriefhout. Behalve voedzame noten leveren de struiken ook flexibele en rechte takken die voor allerlei doeleinden kunnen worden gebruikt.

## 5. Conclusies

Bij het archeologisch onderzoek van de vindplaats Deventer-Brinkgreven is één macrorestenmonster geanalyseerd. Het monster is afkomstig uit een waterput uit de tweede helft van de Vroege-Middeleeuwen. Dit monster is enigszins rijk aan onverkoold botanisch materiaal dat matig is geconserveerd. Verder is er bij het archeobotanisch onderzoek dateerbaar materiaal verzameld uit in totaal elf sporen.

Uit het archeobotanisch onderzoek blijkt dat rogge en gerst deel uitmaakten van de voedingseconomie van de vindplaats in de Vroege-Middeleeuwen. Rappen werden waarschijnlijk eveneens gegeten en/of werd er olie geslagen uit raapzaad. Er werd niet alleen stapelvoedsel geconsumeerd, maar voeding werd tevens smaakgegeven met onder andere selderij. Er is geen direct bewijs voor lokale verbouw van deze of andere cultuurgewassen, maar aangezien de vindplaats een rurale nederzetting betreft, moet dat wel het uitgangspunt zijn. Wel zijn er aanwijzingen voor lokale akkerbouw in de vorm van akkeronkruiden. Deze wijzen op de teelt van granen en/of hakvruchten op vochtige tot droge, kalkarme, zandige tot lemig zandige bodem. Tevens zijn er beperkte aanwijzingen voor landbouw op meer voedselrijke percelen, bijvoorbeeld de teelt van groenten en kruiden in een moestuin.

De omgeving van de vindplaats was niet boomloos. Er zal sprake zijn geweest van een bepaalde mate van bebossing, hoewel het mogelijk niet meer dan verspreide bosjes of hagen met eik en hazelaar betrof. Grasland heeft eveneens deel uitgemaakt van de omgeving. Een deel van dit grasland moet zich bevonden hebben in de natte overstromingsvlakte tussen de rivierduinen. Drogere delen in het landschap kenden een begroeiing met heidevegetatie. Het is goed mogelijk dat de heide en andere schrale grond in omgeving werd geëxploiteerd als weidegrond en hooiland.

## 6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Behre, K.-E. & S. Jacomet 1991: Ecological Interpretation of Archaeobotanical Data, in: W. van Zeist, K. Wasylikowa & K.-E. Behre: *Progress in Old World Palaeobotany*, Rotterdam: 81-108.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Bronck Ramsey, C., 2010: *OxCal 4.23*, Oxford.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Greig, J., 1988: Interpretation of some Roman Well Fills in the Midlands of England, in: H. Küster: *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31, 367-378.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Mostert, M., 2010: *Deventer, Brinkgreven, Programma van Eisen - IVO-Proefsleuven, 's-Hertogenbosch. (BAAC-rapport A-10.0435)*.
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronck Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Hafliðason, 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.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.

- 
- Tolboom, M.A., 2011: *Deventer, Brinkgreven 2, Programma van Eisen - IVO-Proefsleuven, 's-Hertogenbosch* (BAAC-rapport A-11.0212).
- Tolboom, M.A., 2012: *Deventer, Brinkgreven OPW-terrein, Programma van Eisen - Opgraving, 's-Hertogenbosch* (BAAC-rapport A-12.0132).
- Tomlinson, P., 1985: *An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Scrubs*, *Circaea* 3:2, 45-130.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Poznań, 25-08-2014

## Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Job no.: 8634/14

**Sample name Lab. no. Age 14C Remark**

BRINKG\_V421\_S30445 Poz-63977 **2400 ± 30 BP**

BRINKG\_V198\_S28041 Poz-63978 **2385 ± 30 BP**

BRINKG\_V388\_S30403 Poz-63979 **2430 ± 30 BP**

BRINKG\_V600\_S39002 Poz-63980 **2700 ± 30 BP**

BRINKG\_V445\_S30335 Poz-63982 **2795 ± 30 BP**

BRINKG\_V449\_S20110 Poz-63983 **2850 ± 30 BP**

BRINKG\_V650\_S43128 Poz-63984 **1165 ± 30 BP**

BRINKG\_V474\_S20181 Poz-63986 **2485 ± 30 BP**

BRINKG\_V391\_S30375 Poz-63987 **2810 ± 30 BP**

BRINKG\_V244\_S12034 Poz-63988 **2180 ± 30 BP**

BRINKG\_V486\_S20188 Poz-63989 **2795 ± 30 BP**

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

**Head of the Laboratory**

**Prof. dr hab. Tomasz Goslar**

25-08-2014 Job no.: 8634/14 Page 1 from 1

Results of calibration of 14C dates – order 8634/14.

Given are intervals of calendar age, where the true ages of the samples encompass with the probability of ca. 68% and ca. 95%. The calibration was made with the OxCal software.

OxCal v4.2.3 Bronk Ramsey (2013); r:5

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)

BRINKG\_V421\_S30445 R\_Date(2400,30)

68.2% probability

508BC ( 5.8%) 499BC

493BC (62.4%) 406BC

95.4% probability

731BC ( 7.4%) 691BC

660BC ( 1.4%) 651BC

544BC (86.6%) 399BC

BRINKG\_V198\_S28041 R\_Date(2385,30)

68.2% probability

489BC (68.2%) 401BC

95.4% probability

728BC ( 1.3%) 717BC

706BC ( 1.6%) 694BC

542BC (92.5%) 395BC

BRINKG\_V388\_S30403 R\_Date(2430,30)

68.2% probability

727BC ( 3.0%) 719BC

704BC ( 3.7%) 695BC

541BC (61.5%) 414BC

95.4% probability

750BC (19.6%) 683BC

668BC ( 6.6%) 639BC

590BC (69.2%) 405BC

BRINKG\_V600\_S39002 R\_Date(2700,30)

68.2% probability

894BC (22.6%) 871BC

851BC (45.6%) 813BC

95.4% probability

905BC (95.4%) 806BC

BRINKG\_V445\_S30335 R\_Date(2795,30)

68.2% probability

994BC ( 5.4%) 986BC

981BC (62.8%) 909BC

95.4% probability

1016BC (89.4%) 889BC

881BC ( 6.0%) 846BC

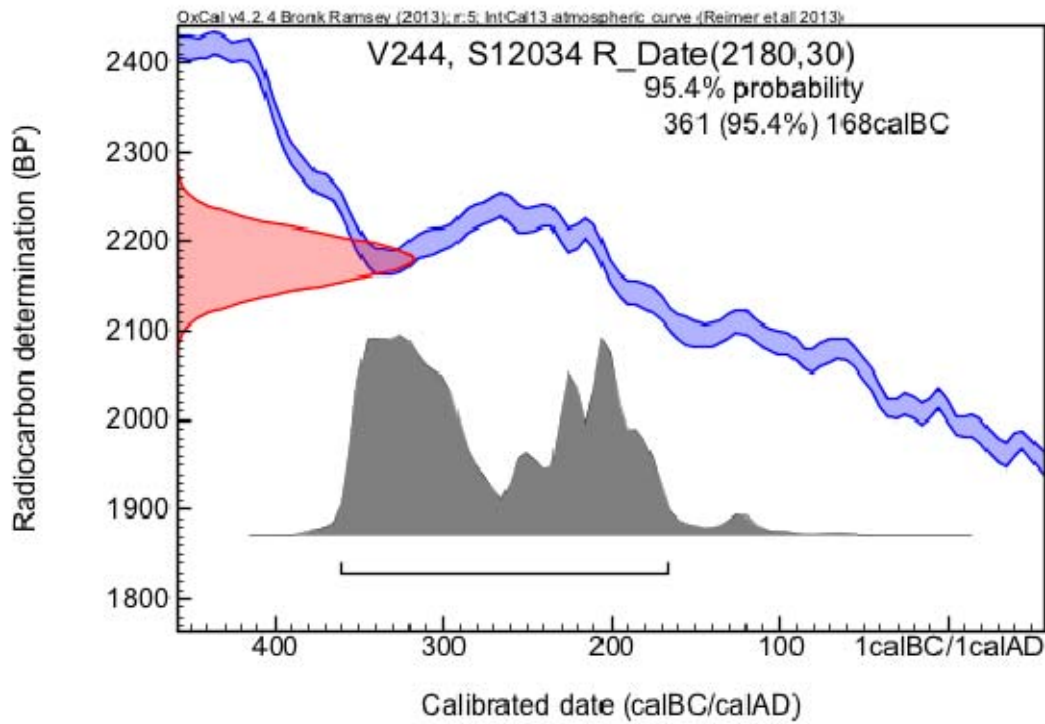
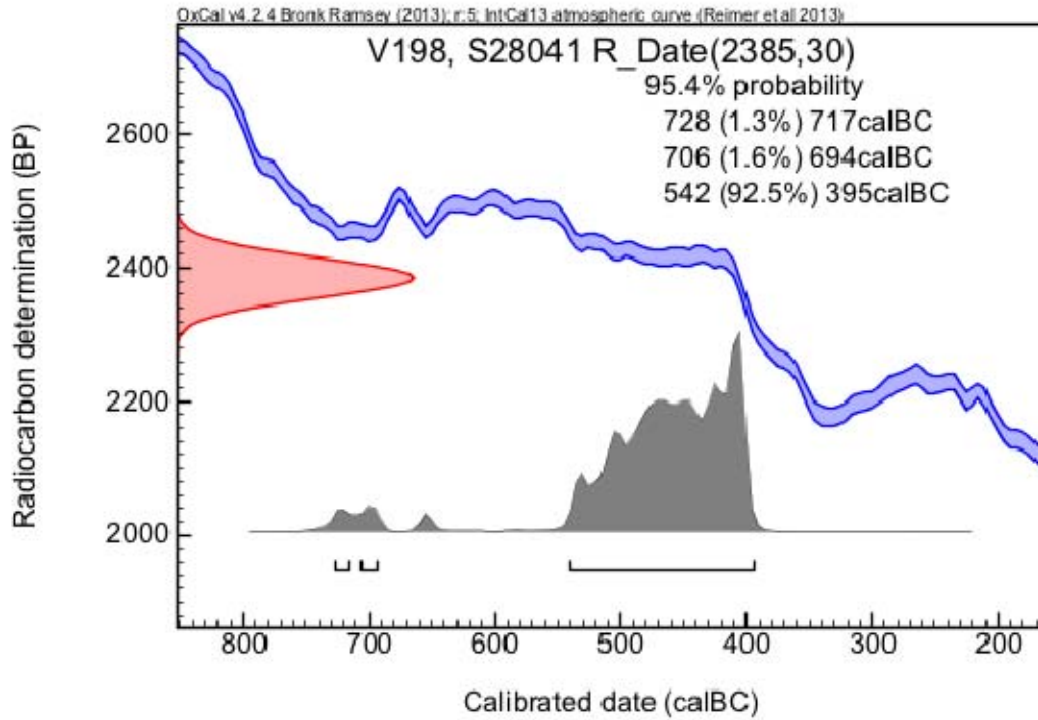
BRINKG\_V449\_S20110 R\_Date(2850,30)

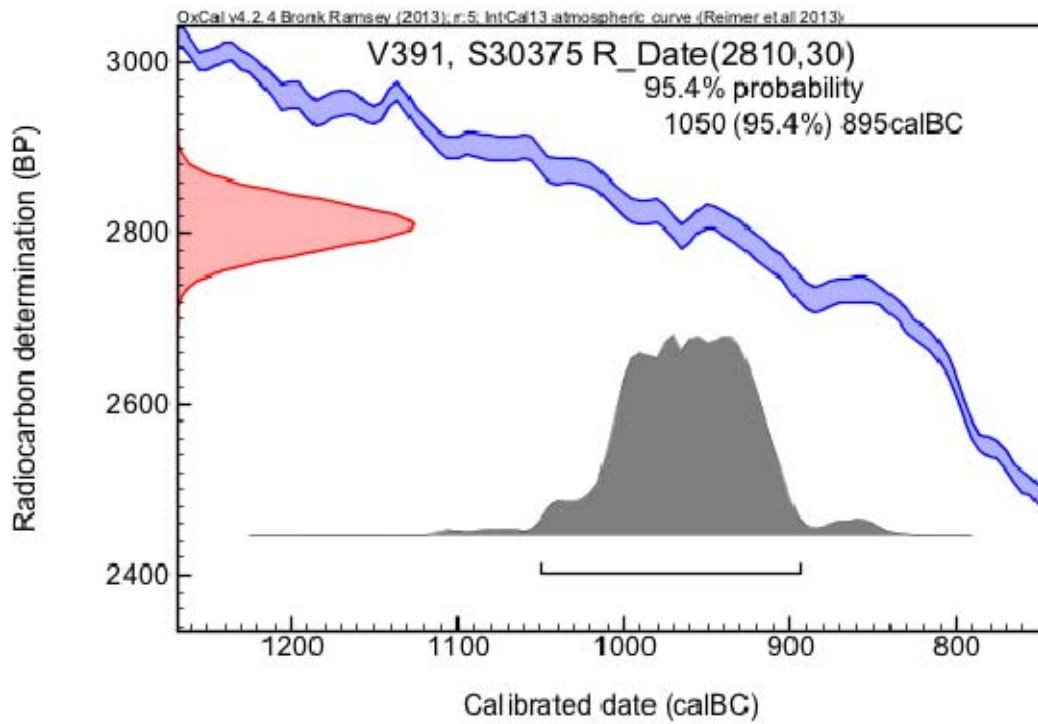
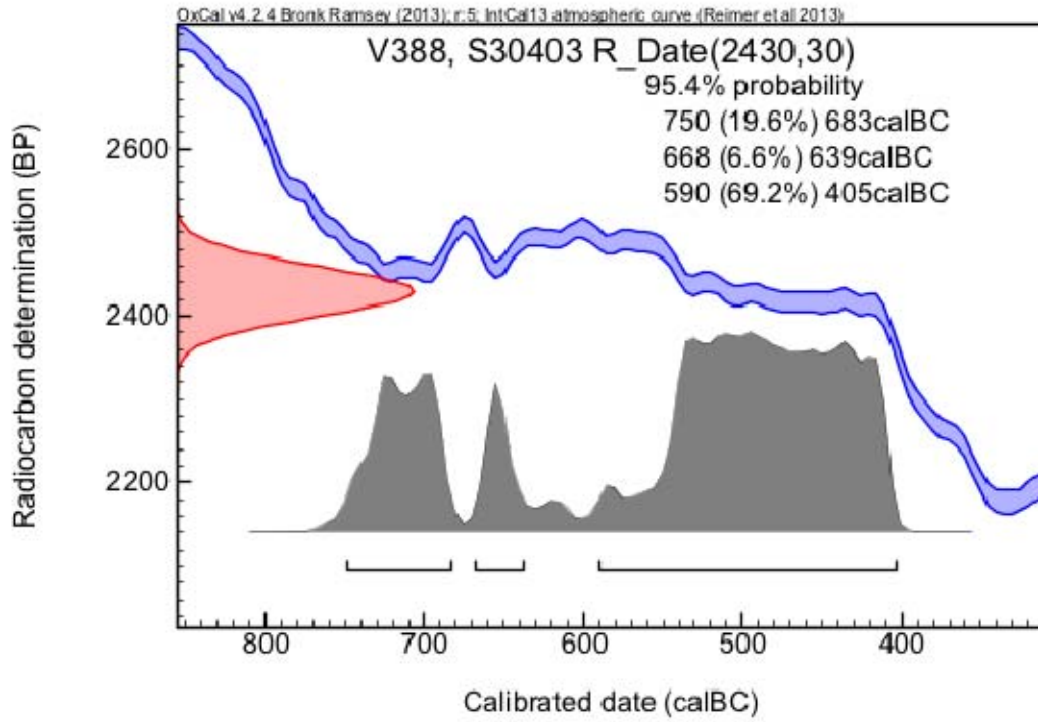
68.2% probability

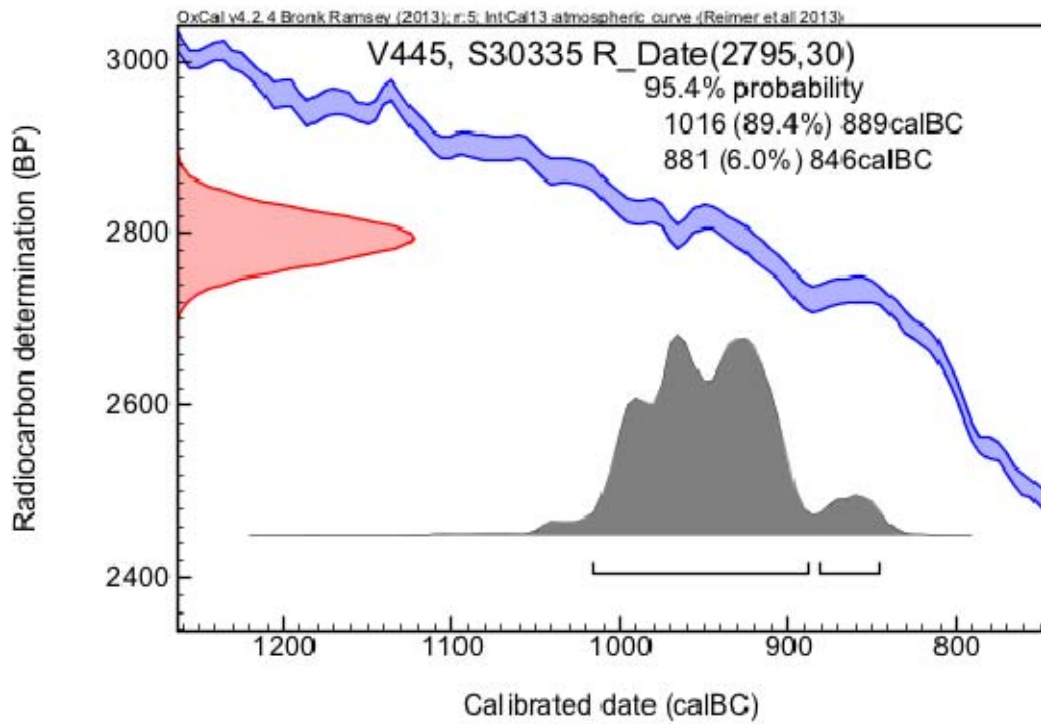
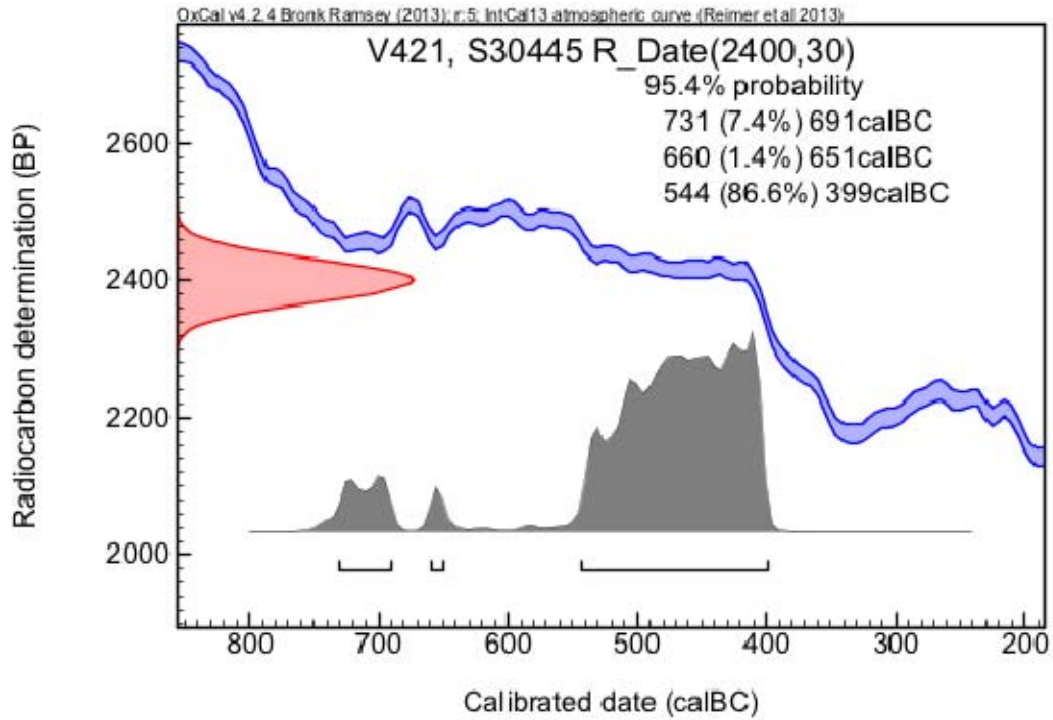
1051BC (59.2%) 974BC

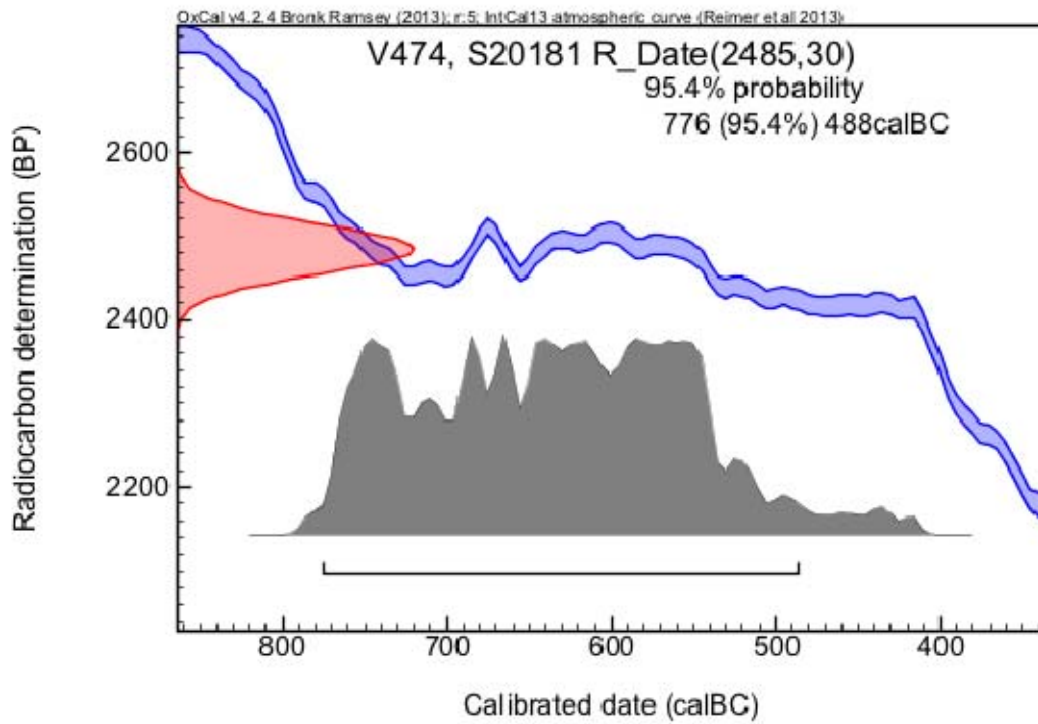
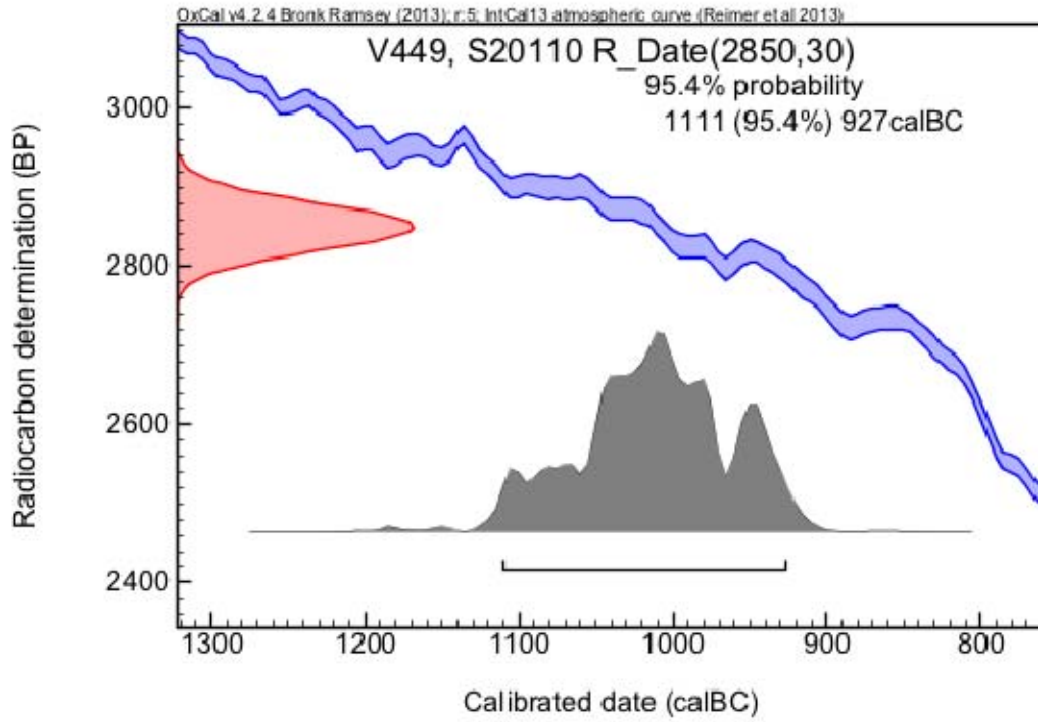
957BC ( 9.0%) 941BC  
95.4% probability  
1111BC (95.4%) 927BC  
BRINKG\_V650\_S43128 R\_Date(1165,30)  
68.2% probability  
777AD (10.4%) 792AD  
803AD (24.2%) 844AD  
857AD (26.5%) 895AD  
928AD ( 7.1%) 940AD  
95.4% probability  
772AD (76.6%) 905AD  
917AD (18.8%) 967AD  
BRINKG\_V474\_S20181 R\_Date(2485,30)  
68.2% probability  
759BC (11.8%) 731BC  
691BC ( 5.3%) 678BC  
673BC ( 5.5%) 660BC  
651BC (45.5%) 544BC  
95.4% probability  
776BC (95.4%) 488BC  
BRINKG\_V391\_S30375 R\_Date(2810,30)  
68.2% probability  
1000BC (68.2%) 925BC  
95.4% probability  
1050BC (95.4%) 895BC  
BRINKG\_V244\_S12034 R\_Date(2180,30)  
68.2% probability  
354BC (44.7%) 291BC  
232BC (23.5%) 193BC  
95.4% probability  
361BC (95.4%) 168BC  
BRINKG\_V486\_S20188 R\_Date(2795,30)  
68.2% probability  
994BC ( 5.4%) 986BC  
981BC (62.8%) 909BC  
95.4% probability  
1016BC (89.4%) 889BC  
881BC ( 6.0%) 846BC

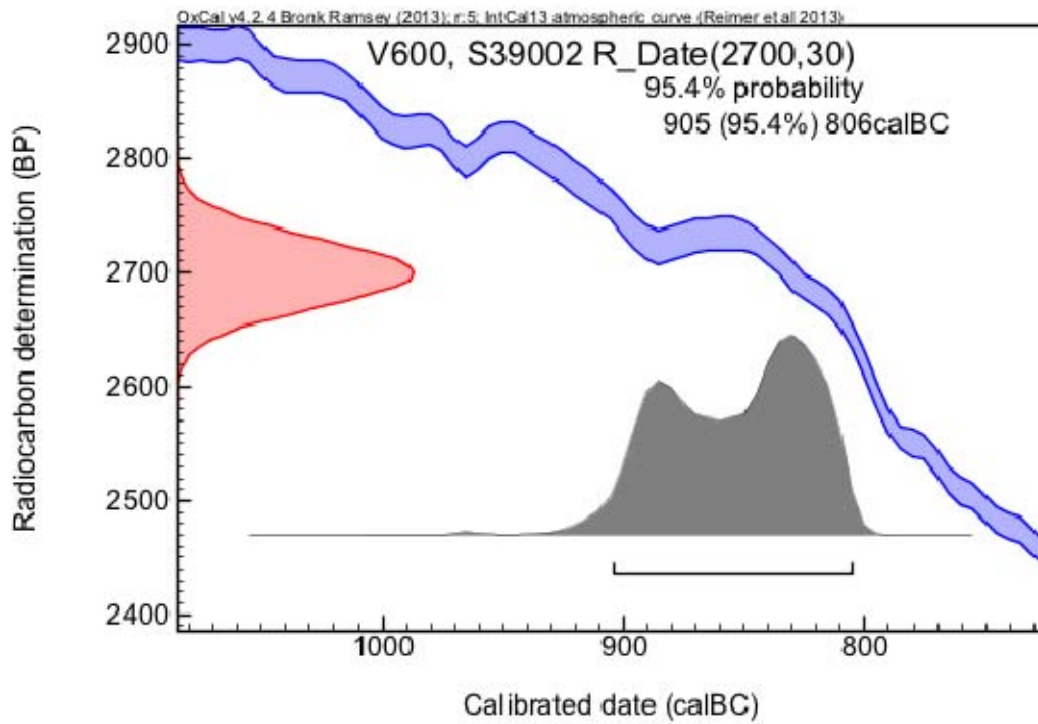
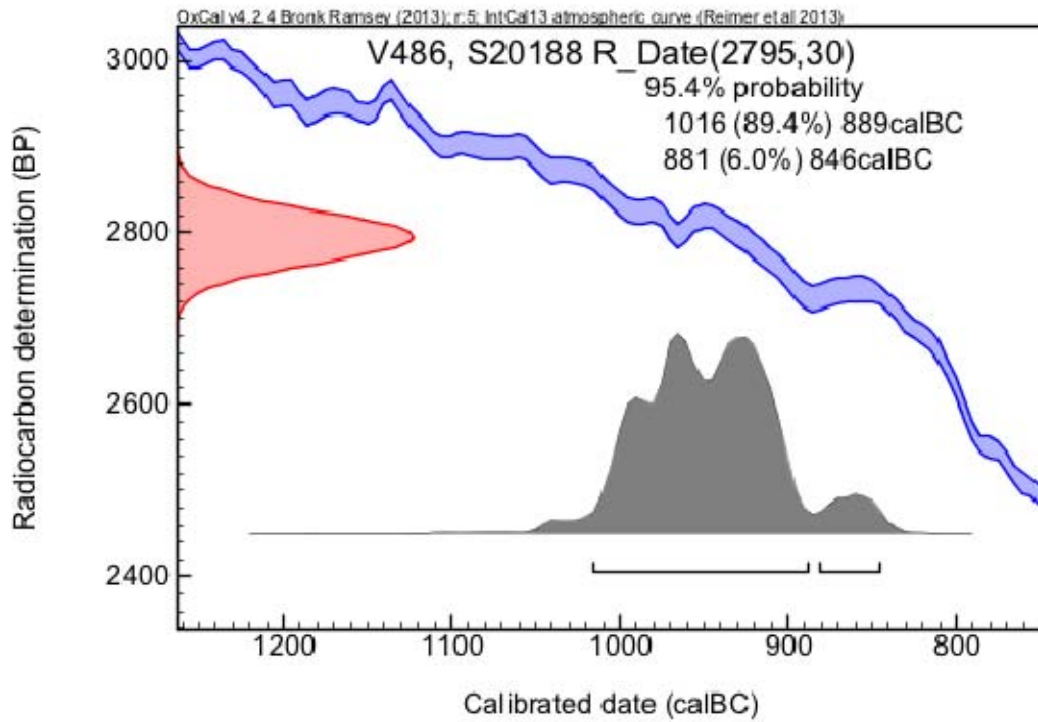


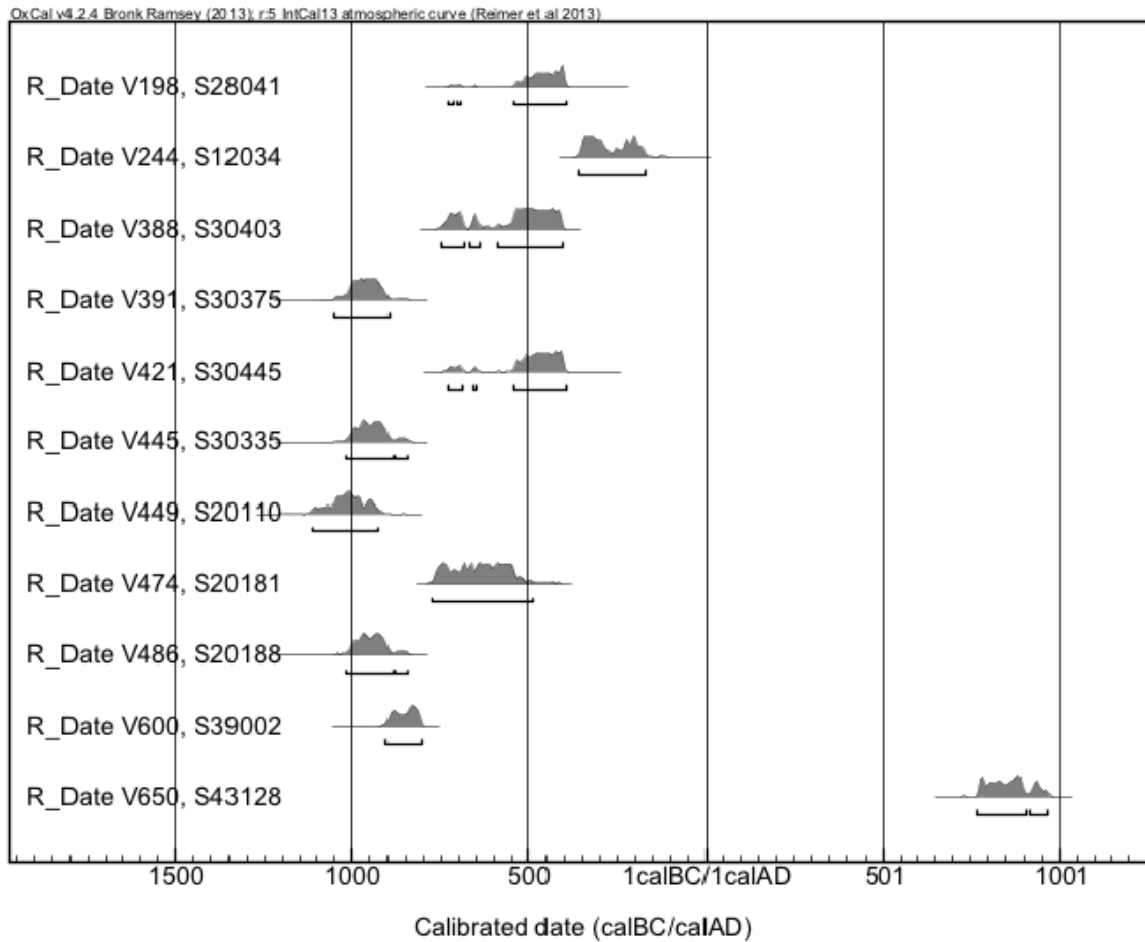
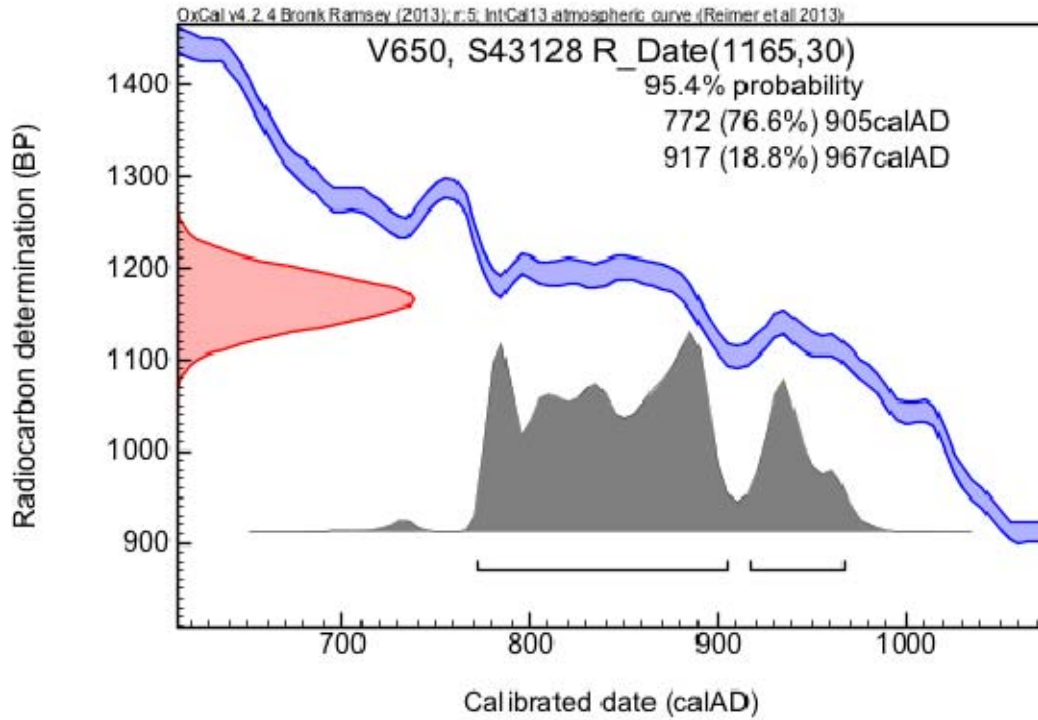












Bijlage 2 Deventer-Brinkgreven, resultaten macrorestenonderzoek.

Verklaring: + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden, o = onverkoold, v = verkoold.

<b>vondst</b>	<b>650</b>	
<b>spoor</b>	<b>43128</b>	
<b>put</b>	<b>43</b>	
<b>context</b>	<b>waterput</b>	
<b>datering</b>	<b>VMEC/D</b>	
<b>Cultuurgewassen</b>		
Apium graveolens, vrucht (o)	1	Selderij
Brassica rapa (o)	1	Raapzaad
Cerealia indet., fragment (v)	1	graan
Hordeum vulgare var. vulgare, vrucht (v)	1	Bedekte gerst
Secale cereale, vrucht (v)	3	Rogge
<b>Planten van voedselrijke akkers</b>		
Anagallis arvensis (o)	+	Guichelheil
Fallopia convolvulus, vrucht (o)	+	Zwaluw tong
Persicaria maculosa, vrucht (o)	1	Perzikkruid
Stellaria media (o)	++	Vogelmuur
Thlaspi arvense (o)	1	Witte krodde
Urtica urens, vrucht (o)	++	Kleine brandnetel
<b>Planten van kalkarme akkers</b>		
Jasione montana (o)	1	Zandblauwtje
Papaver argemone (o)	+	Ruige klaproos
Raphanus raphanistrum, vrucht (o)	+	Knopherik
Rumex acetosella, vrucht (o)	+++	Schapezuring
Scleranthus annuus, bloemdek (o)	++	Eenjarige en Kleine hardbloem
Spergula arvensis subsp. arvensis (o)	++	Spurrie
Stachys arvensis/sylvatica, vrucht (o)	1	Akker-/Bosandoorn
<b>Tredplanten</b>		
Capsella bursa-pastoris (o)	+	Herderstasje
Poa annua, vrucht (o)	++	Straatgras
Polygonum aviculare, vrucht (o)	+	Gewoon varkensgras
<b>Planten van ruigten</b>		
Atriplex patula-type, vrucht (o)	1	Spiesmelde-type
Chenopodium album, vrucht (o)	++	Melganzenvoet
Persicaria lapathifolia, vrucht (o)	++	Beklierde duizendknoop
Silene latifolia subsp. alba (o)	1	Avondkoekoeksbloem
<b>Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond</b>		
Juncus bufonius (o)	+	Greppelrus
<b>Planten van voedselrijke oevers en moerassen</b>		
Alisma (o)	1	Waterweegbree
Carex acuta-type, vrucht (o)	1	Scherpe zegge-type
Eleocharis palustris/uniglumis, vrucht (o)	+	Gewone/Slanke waterbies
Mentha aquatica/arvensis, vrucht (o)	+	Water-/Akkermunt
Sparganium erectum (o)	+	Grote egelskop
<b>Planten van vochtige, voedselrijke graslanden</b>		
Agrostis, vrucht (v)	1	Struisgras
Agrostis canina/capillaris, vrucht (o)	1	Moeras-/Gewoon struisgras
Barbarea	1	Barbarakruid
Knautia arvensis, vrucht (o)	++	Beemd-kroon
Poa trivialis-type, vrucht (o)	+	Ruw beemdgras-type
Prunella vulgaris, vrucht (o)	1	Gewone brunel
<b>Planten van heide, veen en schraalland</b>		
Calluna vulgaris, twijg (o)	++	Struikhei
Carex oederi, vrucht (o)	+	Dwergzegge en Geelgroene zegge
Carex panicea, vrucht (o)	1	Blauwe zegge

<b>vondst</b>	<b>650</b>	
<b>spoor</b>	<b>43128</b>	
<b>put</b>	<b>43</b>	
<b>context</b>	<b>waterput</b>	
<b>datering</b>	<b>VMEC/D</b>	
Menyanthes trifoliata, vrucht (o)	1	Waterdrieblad
Potentilla erecta, vrucht (o)	+	Tormentil
Ranunculus flammula, vrucht (o)	+	Egelboterbloem
Sphagnum, blad (o)	+	Veenmos
Stellaria palustris (o)	1	Zeegroene muur
<b>Planten van voedselrijke zomen</b>		
Rubus fruticosus (o)	+	Gewone braam
Urtica dioica, vrucht (o)	++	Grote brandnetel
<b>Planten van bos en struweel</b>		
Corylus avellana, vrucht (o)	++	Hazelaar
Indet., bladmerk (o)	++	Niet determineerbaar
Quercus petraea/robur, knop (schub) (o)	++	Winter-/Zomereik
Quercus petraea/robur, vrucht (o)	+	Winter-/Zomereik
<b>Niet ingedeeld</b>		
Montia (o)	1	Bronkruid
Juncus articulatus-type (o)	1	Zomprus-type
Juncus effusus-type (o)	1	Pitrus-type
Apiaceae, vrucht (o)	1	Schermbloemenfamilie
Galeopsis, vrucht (o)	+	Hennepnetel
Indet., onbekend (v)	1	Niet determineerbaar
Viola (o)	++	Violtje