

Ehrenberg heeft in haar studie naar lanspunten uit Berkshire, Buckinghamshire en Oxfordshire, Engeland, als aparte categorie de *short stumpy spearheads* opgenomen.²⁰² Verlaeck volgt haar in deze indeling bij zijn onderzoek naar lanspunten uit Oost-Vlaanderen.²⁰³ Daarbij neemt hij stilzwijgend ook het tweede deel van Ehrenbergs definitie van *short stumpy spearheads* over: de maximale breedte is ca. een derde van de lengte. De Nederlandse lanspunten die korter zijn dan 10 cm, voldoen slechts ten dele aan dit criterium en laten zich niet als een aparte groep van de rest afzonderen (afb. 5.37). De lanspunt van Empelsedijk is daarbij met 0,38 als verhouding tussen lengte en breedte aan de gedrongen kant. Het mag niet uit het oog worden verloren dat de asymmetrische vorm van het blad indicatief is voor slijtage en aanscherping. Derhalve rijst de vraag in hoeverre de huidige toestand de oorspronkelijke situatie weerspiegelt. Eerder is bij de bespreking van de lanspunten met een vlamvormig en pseudovlamvormig blad reeds gebleken dat gebruik en aanscherping tot typologische vertroebeling kan leiden. In aansluiting daarop kan worden verwezen naar Verlaeck die naar aanleiding van zijn studie naar bronzen lanspunten met een lancetvormig dan wel ovaal blad uit Denemarken en het Rijn-Maingebied tot vergelijkbare resultaten komt. Hij stelt met betrekking tot het ontbreken van clusters in de verhouding tussen de algehele lengte en de maximale breedte: "The main reason is probably the state of wear on some spearheads. Once blunt, any sharpening of the blade edges will undoubtedly affect the blade's width. A comparison between freshly cast and long-used weapons will therefore produce large discrepancies."²⁰⁴

Betere resultaten verkreeg Verlaeck met de bladindex (Bx), dat wil zeggen de lengte van het blad gedeeld door de totale lengte van de lanspunt en uitgedrukt in procenten. Het blijkt dat lanspunten met een amandelvormig/ovaal blad uit Noordwest- en Noord-Europa (Bretagne, Denemarken en Engeland) die een Bx van meer dan 80% hebben, typisch zijn voor de periode 1125-925 v.Chr.²⁰⁵ De groep van 'korte lanspunten' uit Nederland heeft een Bx die telkens minder dan 80% is; de waarden lopen uiteen van 63 tot en met 74% (afb. 5.38). Bij vier artefacten overtreft de Bx wel de 80%. Twee daarvan kunnen op typologische gronden aan de periode 1125-925 v.Chr. worden toegeschreven: een atypische vertegenwoordiger van het type Hulterstad afkomstig uit het Weerdinger Veen en de lanspunt uit Tollebeek (zie boven). Een vondst uit Vriezenveen zou wel eens iets ouder kunnen zijn. Het gaat hier om een lanspunt met een vlamvormig blad, een type dat tussen ca.1300-1125 v.Chr. moet worden gedateerd. De vierde lanspunt met een Bx boven 80% komt uit Meerlo en kan typologisch of op context niet nader in tijd worden geplaatst. Samengevat, de bevindingen voor Nederland sluiten redelijk goed aan bij die van Verlaeck elders in Europa.

De bovenstaande exercitie laat zien dat een typologische indeling van de lanspunten geen sinecure is. In het bijzonder waar het de onversierde exemplaren met een amandelvormig of ovaal blad betreft, waartoe ook de vondst uit Empelsedijk behoort. Desalniettemin kan het laatstgenoemde artefact vanwege de lengte tot de categorie van korte, gedrongen lanspunten worden gerekend, ook al omdat deze vorm ook voor Engeland en Oost-Vlaanderen wordt onderscheiden. Met dien verstande dat hier beter van een groep of lengteklasse dan een type kan worden gesproken. Want een nadere beschouwing van de niet-metrische kenmerken die de Nederlandse voorbeelden hebben, leert dat het blad zowel glad of getrapt (*gestuff*) kan zijn. Ehrenberg dateert de Engelse vertegenwoordigers van de korte lanspunten, de *short stumpy spearheads* in de Ewart Park-metaalfase (ca. 900-800 v.Chr.).²⁰⁶ Verlaeck deelt in essentie deze mening, ofschoon hij wel enige nuance aanbrengt.²⁰⁷ Hij wijst erop dat deze vorm reeds in de Taunton-metaalfase (ca. 1400-1200 v.Chr.) in zwang kwam en ten tijde van Ewart Park floreerde. De reeds genoemde *Lanzenspitze mit gestuftem Blatt* uit de provincie Drenthe dateert vermoedelijk uit (het einde van) de Midden-Bronstijd of het begin van de Late Bronstijd en indiceert eveneens dat korte lanspunten reeds vóór 900 v.Chr. voorkwamen.

Geen van de korte lanspunten uit Nederland biedt op grond van typologie of context chronologische aanknopingspunten. Met uitzondering van die van Empelsedijk. Het bijbehorende houten steelrestant is ¹⁴C-gedateerd: 2903 ± 29 BP (SUERC-52091 (GU33547)). Kalibratie (2 s) met behulp van het

202 Ehrenberg 1977, 15.

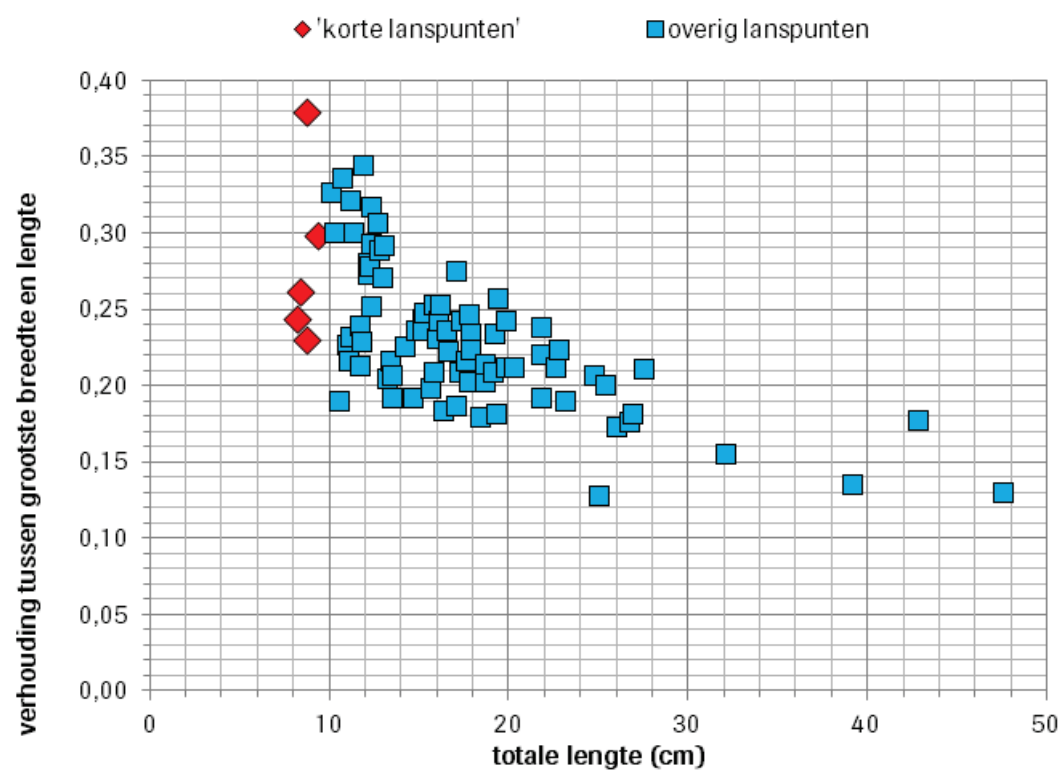
203 Verlaeck 1996, 17-18.

204 *Ibidem*, 16.

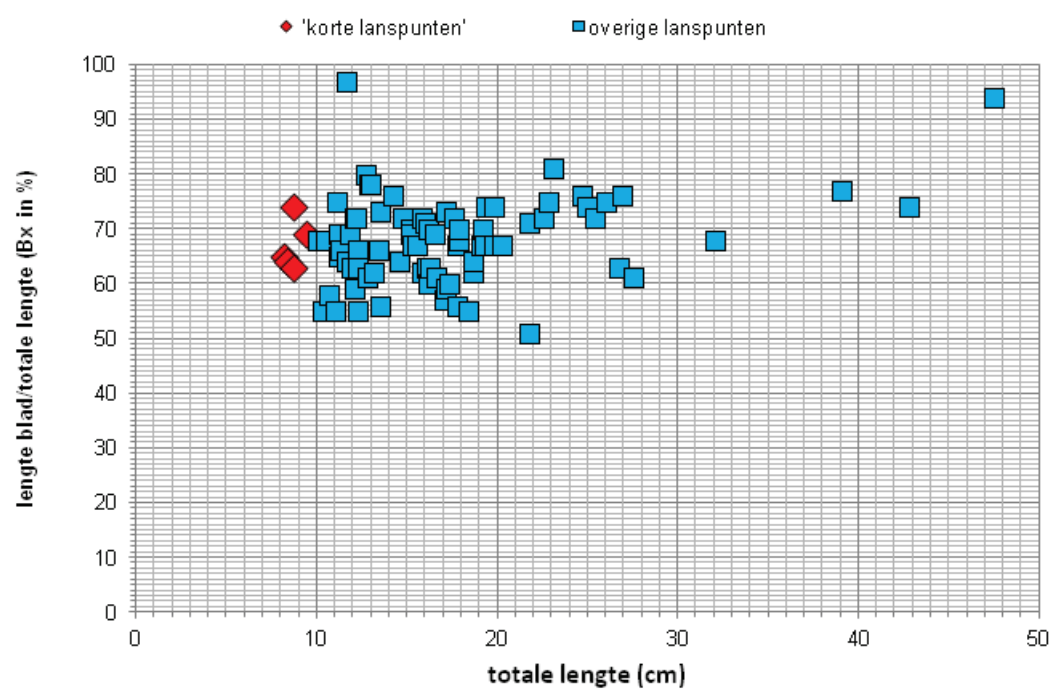
205 Verlaeck 1996, 16-17.

206 Ehrenberg 1977, 15.

207 Verlaeck 1996, 17-18.

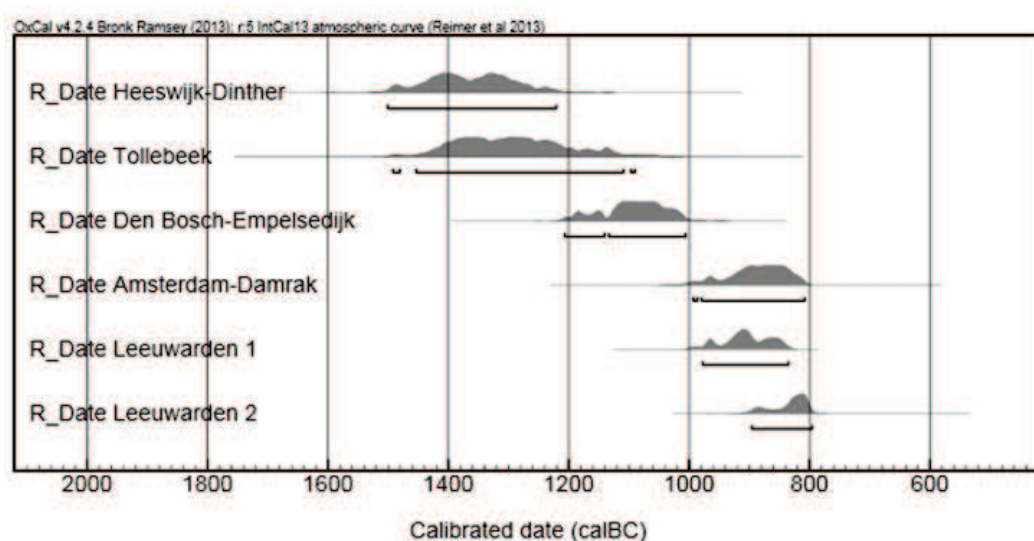


Afb. 5.37 Lengte en lengte-breedteverhouding van bronzen lanspunten uit Nederland.



Afb. 5.38 Algehele lengte en Bx van bronzen lanspunten uit Nederland. Van de 'korte lanspunten' heeft het exemplaar uit Empel-Empelsedijk de grootste Bx.

computerprogramma OxCal v4.2.4 levert als mogelijkheden voor de absolute ouderdom op: 1207-1141 en 1134-1007 v. Chr. (afb. 5.39). Deze uitkomsten zijn moeilijk te rijmen met de datering die op basis van de buitenlandse bevindingen werd verwacht. Het verschil van meer dan een eeuw zou kunnen worden verklaard door uit te gaan van de vervaardiging van de steel uit kernhout. Of door te veronderstellen dat een oude steel is hergebruikt. Maar voor beide zijn geen directe aanwijzingen, zoals uit het volgende hoofdstuk over de steel blijkt. Bovendien is er een kans dat het voorwerp in kwestie getuigt van het voorkomen van lanspunten kleiner dan 10 cm vóór 900 v. Chr.



Afb. 5.39 Uitkomsten van het ¹⁴C-onderzoek aan het houten steelrestant in de lanspunt van Empensedijk en aan vergelijkbare vondsten elders uit Nederland.

De houten steel

Het steelrestant in de bronzen lanspunt van Empensedijk is gedetermineerd als essenhout.²⁰⁸ Helaas kon niet bepaald worden welk deel van de boom als uitgangsmateriaal heeft gediend. Daarmee blijft onduidelijk in hoeverre de zojuist geconstateerde discrepantie tussen de op typologische gronden verwachte ouderdom en de uitkomst van het ¹⁴C-onderzoek teruggaat op het gebruik van kernhout als grondstof. Anders gezegd, het valt niet te zeggen of het verschil betekent dat de ¹⁴C-datering te oud uitvalt door het 'oud hout-effect'.

In 2002 is door Drenth & Brinkkemper een overzicht gepubliceerd over houten schachten en stelen uit de Nederlandse Bronstijd.²⁰⁹ Sindsdien zijn verscheidene nieuwe vondsten gedaan, waaronder die van Empensedijk, zodat dat overzicht moet worden geactualiseerd. Tabel 5.9 toont wat de huidige stand van zaken is. Daaruit komt het beeld naar voren dat essenhout als grondstof werd geprefereerd. De fysieke eigenschappen van dit soort hout maken deze keuze begrijpelijk.²¹⁰ Op aspecten zoals taaiheid, buigzaamheid en sterkte scoort essenhout hoog, zeker als de groeiringsbreedte 2,5-4 mm bedraagt. Daarnaast is het hout gemakkelijk te bewerken en kan een es worden gesnoeid. Van de inheemse boomsoorten in Europa is de es daarom *par excellence* de leverancier van steelhout. Vanuit dat perspectief zal het dan ook als geen verrassing komen dat ook in de omliggende landen de lansstelen uit de Bronstijd vooral van essen zijn gemaakt, zoals overzichten voor Oost-Vlaanderen en Engeland laten zien (tabel 5.10).²¹¹ Dienovereenkomstig komen uit statistische vergelijkingen tussen deze gebieden en Nederland geen significante verschillen (tabel 5.11). Dit verandert evenmin, wanneer in deze vergelijkingen tevens de *basal-looped spearheads* als aparte categorie worden opgenomen.

Functie en context

Een intrigerende kwestie is wat de functie en betekenis van de lanspunt van Empensedijk waren. Voor een antwoord is gekeken naar het object zelf alsook naar de vondstomstandigheden ofwel de specifieke context. Deze bevindingen zijn vervolgens in een breder verband geplaatst, hetgeen uiteindelijk tot een interpretatie van de Noord-Brabantse vondst heeft geleid. In deze paragraaf wordt de omgekeerde weg bewandeld, dat wil zeggen dat eerst een globaal beeld wordt geschetst alvorens een poging wordt gedaan de lanspunt in kwestie te interpreteren.

208 Determinatie BIAx Consult.

209 Drenth & Brinkkemper 2002.

210 Houtvademecum z.j., 203-204 en tabel 3.

211 Daaraan kan worden toegevoegd dat de lansstelen uit de regio Parijs die Mohen (1977, 210) noemt vooral van essen zijn. Bovendien attendeert Davis (2006, 84) erop dat in de Ilias van Homerus (V, 655) staat dat voor zo'n steel essen de voorkeur genoot.



Tabel 5.9 Overzicht van houten lansstelen uit de Nederlandse Bronstijd.

vindplaats	type lanspunt	houtsoort steel	¹⁴ C-datering (BP) + laboratoriumnr.	2 s-kalibratie ¹⁴ C-datering (v.Chr.) m.b.v. OxCalv.4.2.4	literatuur
Amsterdam-Damrak		hazelaar; waarschijnlijk takhout	2738 ± 45 BP (UtC 14592)	994-987/980-808	Drenth & Kranendonk in voorbereiding
Beugen		es; stamhout			Verwers 1981, 28 en afb. 16
Diffelen	type Bagterp	hazelaar	---		Verlinde 1969
Erica	lanspunt met vlamvormig blad	es; geen rondhout, mogelijk een rond gemaakt vierde deel van een tak of stam	---		Brinkkemper & Drenth 2003
's-Hertogenbosch-Empelsedijk		es; deel boom onbekend	2903 ± 29 (SUERC-52091 (GU33547))	1207-1141/1134-1007	deze bijdrage
Heeswijk-Dinther		es	3110 ± 60 (?)	1501-1221	Verwers 1990, 140-141 en afb. 10
Leeuwarden		es	2765 ± 25 BP (KiA-48648); 2665 ± 35 BP (GrA-55324)	978-836; 897-796	Arnoldussen & Visser 2014
Tollebeek		Pyrus/Malus/Crataegus (Prunus-familie); kernhout, blijktens ¹⁴ C-datering *	3050 ± 70 BP; GrN-12267	1493-1481/1454-1110/1097-1091	Butler & Hogestijn 1988; Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 143, 231
Wijthmen		els/hazelaar; geen nadere bijzonderheden	---	---	Verlinde 1990, 129 en afb. 4

* Meer specifiek tekenen Lanting & Van der Plicht (2001/2002, 231) bij de uitkomst van het ¹⁴C-onderzoek het volgende aan: "Deze datering is te oud voor een laat-Wilburton lanspunt [zoals Butler & Hogestijn 1988 dit willen], en wijst op 'oud-hout-effect', deels veroorzaakt door het gebruik van stamhout, deels wellicht ook door langdurig gebruik, inclusief hergebruik van de schacht. Vgl. Butler & Hogestijn 1988, 120.

Tabel 5.10 Houtdeterminaties van lansschachten. Bronnen: Davis 2006; Needham et al. 1997; Van Strydonck & Hendrix, 1996; tabel 5.9 in de huidige bijdrage, alle met verdere verwijzingen. Ter nadere informatie, van de inheemse loofboomsoorten hebben eik, es en iep ringporig hout, terwijl onder meer berk, beuk, els, haagbeuk, linde, peer, populier en wilg verspreidporig zijn (Grosser 1978, 313-314).

	Oost-Vlaanderen (België)	Nederland	Groot-Brittannië	basal-looped spearheads
berk			1	
eik	(1)		1	1
els				1
els/hazelaar		1		
es	7	5	15	20
esdoorn			1	
hazelaar		2	3	2
loofhout	2			
Maloideae (appel/peer)			1	
naaldhout	1			
peer				1
Pyrus/Malus/Crataegus		1		
ringporige loofhoutsoort	3			
verspreidporige loofhoutsoort	1			

Tabel 5.11 Statistische vergelijking met behulp van een two-tailed Fisher exact test wat de frequentie van enerzijds essenhout en anderzijds niet-essen betreft. De ruwe data zijn ontleend aan tabel 5.10. De waarden in de tabel zijn de *p*(robability)-waarden. Tussen haakjes staan de uitkomsten, indien de minder zekere houtdeterminaties ook in de toetsen worden betrokken. Als significantiedrempel (α) is 0,05 aangehouden.

	België	Nederland	Groot-Brittannië	basal-looped spearheads
België	xxx	0,6199 (0,6499)	0,6891 (1)	1 (0,6614)
Nederland	xxx	xxx	0,6828	0,2009
Groot-Brittannië	xxx	xxx	xxx	0,5048
basal-looped spearheads	xxx	xxx	xxx	xxx

Algemeen wordt de mening gedeeld dat bronzen lanspunten wapens waren. Deze gedachte kan behalve met de intrinsieke eigenschappen, zoals de aanwezigheid van een punt, van de objecten, etnografische argumenten, geschreven bronnen (bijvoorbeeld de Ilias) worden gestaafd met verscheidene archeologische ontdekkingen. Zo kan gewezen worden op fresco's in het Mediterrane gebied.²¹² Een ander bewijs zijn menselijke skeletten waarin bij de ontdekking (fragmenten) van lanspunten staken. De volgende lijst van dergelijke vindplaatsen kan worden gegeven:

- Te Over-Vindinge (Amt Præstø) in Denemarken is een graf met het skelet van een 50-60 jarige man ontdekt waarbij achterin de linkerhelft van het schaambeent een bronzen lanspunt stak.²¹³ De man was kennelijk van achteren aangevallen. Bennike concludeert op grond van fysisch antropologisch onderzoek dat het verre van waarschijnlijk is dat deze steek dodelijk was.²¹⁴ De lanspunt blijkt van het type Valsømagle, een gidsartefact van periode IB in de chronologie voor Scandinavië. De absolute ouderdom van deze tijdsuitsnede is ca. 1575-1475 v. Chr.²¹⁵
- Tijdens de aanleg van een gaspijplijn in 1968 werden te Tormarton-West Littleton Down (Gloucestershire, Engeland) de skeletresten van ten minste drie individuen ontdekt.²¹⁶ Skelet I bleek daarbij een gat in het pelvis te hebben dat veroorzaakt is door een op dwarsdoorsnede ruitvormige bronzen lanspunt. Dit wapen zou in het slachtoffer gedreven zijn, toen hij viel of nadat hij was gevallen. Bij skelet II bleek zich in de vertebrae een bronzen lanspunt te bevinden. Bij het binnendringen van het voorwerp moet het slachtoffer direct verlamd zijn geraakt, omdat het ruggenmerg werd vernield. Daarnaast stak in de pelvis van dit skelet de punt van een tweede bronzen lanspunt. Bovendien bleek de schedel te zijn beschadigd. Wellicht betekent dit dat de man eerst een klap tegen zijn hoofd had gehad en vervolgens met lansen was gestoken. Een ¹⁴C-datering wijst op de Late Bronstijd.
- In 1901 kwam te Queenford Farm, Dorchester-on-Thames (Oxfordshire, Engeland) een skelet met speerwonden tevoorschijn.²¹⁷ De pelvis bleek te zijn doorboord door een bronzen lanspunt met een driehoekig blad met aan de basis daarvan ogen ('loops'), die afgebroken is toen de lans uit het lichaam werd getrokken. Blijkens een ¹⁴C-datering moet dit gebeurd zijn aan het einde van de Midden-Bronstijd dan wel de Late Bronstijd.
- Een vondst die in veel opzichten lijkt op die van Dorchester-on-Thames-Queenford Farm is bekend van La Grotte du Pas Joulie te Trèves (Gard) in Zuid-Frankrijk.²¹⁸ In de vertebrae stak de punt van een bronzen lanspunt.
- Tijdens het onderzoek naar een necropool te Hernádkak (Hongarije) bleek in de pelvis van het skelet in graf 122 uit de Vroege Bronstijd een bronzen lanspunt te steken (afb. 5.40).²¹⁹

212 Tarot 2000, 41-44.

213 Bennike 1985, 109-110, fig. 62-63; Vandkilde 1996, 232, 464 (nr. 688). De vindplaats wordt door beiden iets anders geschreven: respectievelijk Over-Vindinge en Over-Vindinge.

214 Bennike 1985, 110.

215 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 134.

216 Osgood *et al.* 2001, 21-22 en fig. 2.7, met verdere referentie.

217 Osgood *et al.* 2001, 22, met verdere referentie.

218 Osgood *et al.* 2001, 22.

219 Osgood *et al.* 2001, 73 en fig. 4.2, met verdere referentie.



Afb. 5.40 Het skelet in graf 122 te Hernádkak (Hongarije) met in de pelvis een bronzen lanspunt. Naar Osgood et al. 2001.

De bovenstaande lijst spreekt consequent van lanspunten. Dit lijkt gerechtvaardigd, omdat zij bij de skeletten vooral of zelfs uitsluitend – de geraadpleegde literatuur is op dit punt niet altijd duidelijk – in de schaamstreek en de zone direct daarboven zijn aangetroffen. Dit suggereert een gebruik als stootwapen ofwel als lans. Een lans zal in gevechten vanuit tactisch perspectief, of beter vanuit het oogpunt van lijfsbehoud, veelal min of meer recht vooruit gestoken zijn. Bij omhoog stoten riskeerde men dat de tegenstander “onderdoor kwam”, terwijl bij een stoot naar onderen het raakvlak kleiner was en een treffer minder snel levensbedreigend of zelfs dodelijk zal zijn geweest.

Is daarmee gezegd dat alle ‘lanspunten’ inderdaad lanspunten waren? Nee, dit is verre van waarschijnlijk. Want bijvoorbeeld de Ilias maakt gewag van werpsperen voorzien van metalen speerpunten. Ook een fresco uit Pylos spreekt tegen deze interpretatie, want de hertenjacht met een speer is afgebeeld.²²⁰ Daarnaast toont een zogenoemde laat-myceense krijgersvaas uit Mycene krijgers met werpsperen.²²¹ Daarmee is het probleem over de functie van de ‘lanspunten’ – benadrukt moet worden dat in deze bijdrage gemakshalve voor de term ‘lanspunt’ is gekozen – echter nog niet opgelost. Hoe kan worden bepaald of zij wapens voor lijf-aan-lijfgevechten of langeafstandswapens waren? Lengte blijkt geen goede graadmeter en het veel gekoesterde idee dat kleinere lanspunten beter geschikt waren als projectiel en de grotere als steekwapens moet men laten varen. Osgood et al. merken in dit verband terecht op:²²²

220 Tarot 2000, 44 en afb. 24.

221 *Ibidem*, 45 en afb. 26.

222 Osgood et al. 2001, 32.

“The dead of Tormarton and Dorchester [-on-Thames-Queenford Farm]... tell a very different story. Smaller spearheads could be just as effectively for stabbing purposes and thus were a very versatile weapon in close and longer-range combat.”

Hun conclusie is dan ook:

“It is difficult to differentiate between ‘thrusting’ and ‘throwing’ spears, and studies based solely on lengths and widths of spearheads in order to distinguish between uses of spears are too simplistic. Shorter (and thus traditional ‘throwing’) spears would have been just as deadly when used in a thrusting fashion – as some of the palaeopathological material reveals.”²²³

Daarnaast is het maar de vraag of de lanspunten wel altijd functioneel bedoeld waren. Zo spelen Butler & Hogestijn bij het exemplaar uit Tollebeek (afb. 5.35) vanwege de extreme lengte en de rechthoekige en ronde uitsparingen in het blad met de gedachte van een prestige-item of statussymbool.²²⁴ Alleen reeds het laatstgenoemde verschijnsel spreekt voor dit idee. Want de ‘gaten’ in het blad verzwakken het object bij een fysieke belasting bij een gebruik als stootwapen of projectiel.

De oorspronkelijke situatie was vermoedelijk nog complexer. Anderson komt na bestudering van ruim 200 lanspunten uit Noord-Engeland, waarbij gekeken is naar gebruikssporen en experimenten zijn uitgevoerd, tot de conclusie dat zij gebruikt zijn als projectielen, stoot- en slagwapens.²²⁵ De meerderheid van deze artefacten bleek, zoals zwaarden dit doorgaans ook hebben, uitgehamerde randen te bezitten. Die werden daardoor harder gemaakt en dit zou volgens Anderson zijn gedaan om schade aan de snede bij een gebruik als slag- of houwwapen te voorkomen.²²⁶ Het idee is dat deze wapens eenhandig konden worden gehanteerd, zoals de assegaaien van de Zulu. Voornoemde concludeert verder uit experimenten dat de effectiviteit van werpsperen voorzien van bronzen punten gering moet zijn geweest.²²⁷ Een doel op 3 m afstand zou reeds moeilijk te treffen zijn!

Zoals in het hoofdstuk ‘Beschrijving’ vermeld, heeft ook de lanspunt van Empelsedijk een uitgehamerde rand. Het feit dat dit slechts plaatselijk is, suggereert samen met de asymmetrische vorm van het blad een intensieve benutting en een herhaald aanscherpen van het artefact. Dit mag als een indicatie worden opgevat voor een gebruiksvoorwerp, mede in het licht van de essenhouten steel, of in elk geval voor een item dat niet alleen een prestigieuze dan wel een status bevestigende betekenis had maar ook een praktische functie. Als Anderson wordt geloofd, dan zou het om een veel gebruikt slagwapen gaan. Sporen van een gebruik als stootwapen zijn niet ontdekt. Twee andere lanspunten die de auteur heeft kunnen bestuderen, dragen die mogelijk wel. Eén daarvan is gevonden te Eindhoven-Eindhovens Kanaal.²²⁸ Het proximale uiteinde van dit object vertoont tekenen van inslag, waarbij materiaal is verdrongen en een lip is ontstaan. Bijgevolg heeft de punt niet meer de oorspronkelijke scherpte. Een vergelijkbare waarneming is gedaan bij een speerpunt uit Amsterdam die op het Damrak is aangetroffen tijdens het archeologische onderzoek voorafgaande aan de aanleg van de N-Z metrolijn.²²⁹

De vondstomstandigheden mogen dan niet verraden wat voor soort wapen de betreffende lanspunt was, zij leren wel een en ander of met welk type site het artefact in verband moet worden gebracht. Het is onwaarschijnlijk dat het een bijgift uit een graf betreft. Het ontbreken van associaties met andere archeologische relictten zoals gememoreerd in de inleiding spreekt dit tegen. Buitendien is het algemene beeld dat dergelijke vondsten bijzonder schaars zijn in Nederland.²³⁰ Het enige onmiskenbare voorbeeld dat gegeven kan worden, is afkomstig uit een langbed te Vledder-Koelingsveld.²³¹ Dit grafmonument dateert uit de Late Bronstijd.

Bij ontstentenis van enige aanwijzing voor een begraving ter plekke is een verklaring van de lanspunt als een depot in een grafheuvel evenmin plausibel. Daarmee kan Empelsedijk niet worden aangehaald als parallel voor de site Holset-Malensbosch, waar in een tumulus maar buiten het graf een lanspunt

223 Osgood *et al.* 2001, 142.

224 Butler & Hogestijn 1988, 120-121.

225 Anderson 2011.

226 *Ibidem*, 608-609.

227 *Ibidem*, 607-608.

228 Arts 1975.

229 Drenth & Kranendonk in voorbereiding.

230 Zie in dit verband Fontijn 2001/2002.

231 Van Giffen 1938, 346, 357 en afb. 20: 318.



samen met twee bronzen knopsikkels is bijgezet.²³² Ook de kans dat de lanspunt van Empelsedijk uit een nederzetting stamt, is verwaarloosbaar. Weliswaar zijn uit Nederland enkele vondsten bekend waarvan zo'n herkomst vaststaat dan wel aannemelijk is, maar in het onderhavige geval is een dergelijke duiding vanwege de al genoemde afwezigheid van nevenvondsten en begeleidende grondsporen verre van plausibel.²³³ De lithostratigrafie ter plekke van de vindplaats (zie de inleiding) wijst bovendien niet op erosie en verspoeling, zodat er geen reden is te denken aan een lanspunt uit een verspoelde context zoals een nederzetting of graf. Integendeel, de bodemopbouw indiceert dat het voorwerp uit een stabiel/rustig milieu afkomstig is. Het vermoeden is dan ook gerechtvaardigd dat het voorwerp is aangetroffen op de plek waar het bewust is achtergelaten of verloren.

Betekent het bovenstaande dat de lanspunt van Empelsedijk moet worden beschouwd als een (enkelvoudig) depot? Zo'n verklaring zou perfect overeenkomen met de opvattingen die Fontijn heeft over metaalvondsten uit de Bronstijd uit grofweg de zuidelijke helft van Nederland en Noord-België.²³⁴ Naar zijn idee blijkt uit de ruimtelijke verspreiding van de verschillende artefactcategorieën dat zij niet willekeurig over het landschap zijn verdeeld, maar zich in bepaalde zones concentreren. Afbeelding 5.41 laat geschematiseerd de verschillende voorkomens zien. Daarbij concentreren de lanspunten zich in natte zones, in het bijzonder moerassen, beekdalen en de grote rivieren. Andere artefactgroepen kennen een andere verspreiding, zoals de zwaarden die gebonden zijn aan de grote rivieren. Vanwege deze verschillen in voorkomen spreekt Fontijn van selectieve depositie, die plaatsgevonden zou hebben om sociale en ideologische redenen. Hij merkt daarbij op dat een substantieel deel van de voorwerpen gebruikssporen vertoont en kennelijk reeds een heel leven achter de rug had alvorens te zijn gededoneerd. De lanspunt van Empelsedijk sluit met zijn slijtage naadloos hierop aan. Maar dit betekent niet dat de vraag aan het begin van deze alinea volmondig beaamd moet worden. Een interpretatie als een depot is een optie, maar een andere serieus te overwegen mogelijkheid is die van een verloren wapen. Zou de lanspunt niet de stille getuige kunnen zijn van een conflict tussen leden van twee verschillende sociale groepen op de scheiding van beider territoria, met de Maas als grens. Deze gedachte dringt zich op naar aanleiding van een ontdekking in het dal van de stroom de Tollense (Mecklenburg-Vorpommern, Duitsland).²³⁵ Daar zijn de beenderen van ongeveer 100 individuen, voornamelijk jonge mannen gevonden. Zij worden gezien als afkomstig van slachtoffers die gevallen zijn in een gewapend conflict tussen de inheemse bevolking en een uitheemse, uit zuidelijke richting komende sociale groep. Want de skeletresten vertonen talloze sporen van traumata, waaronder de beschadiging van een linker *Os temporale* door een bronzen lanspunt of pijlpunt.²³⁶ Onder de artefacten van het slagveld bevinden zich bovendien drie lanspunten.²³⁷ Het is maar de vraag of deze site als slagveld zou zijn herkend, in het geval van slechte conserveringsomstandigheden, dat wil zeggen dat onverbrand bot en hout de tand des tijds niet zouden hebben overleefd. Dan zouden slechts verspreid gelegen anorganisch, vooral bronzen artefacten, resteren en is er daarom een gerede kans dat een archeoloog uit deze relict de verkeerde conclusies zou trekken, bijvoorbeeld dat hier sprake is van een depositiezone.

Conclusie

De bronzen lanspunt van Empelsedijk dateert blijkens ¹⁴C-onderzoek aan het essenhouten steelrestant uit de Late Bronstijd (ca. 1200-800 v.Chr.). Het artefact valt op door zijn geringe lengte en een onderzoek naar ruim 90 andere bronzen lanspunten uit Nederland en buitenlandse bevindingen leren dat de vondst van Empelsedijk wel eens tot een aparte lengteklasse (l. < 10 cm) zou kunnen behoren. Het blijft tot op zekere hoogte gissen wat zijn precieze functie en betekenis waren. Duidelijk is wel dat duidingen als grafgift of nederzettingvondst geen hout snijden. De lanspunt was niet geassocieerd met (gelijktijdige) artefacten, grondsporen of andersoortige archeologische relict. Een (enkelvoudig) depot behoort wel tot de interpretatiemogelijkheden. Maar benadrukt dient te worden dat er zeker alternatieven zijn, zoals dat van een verloren wapen.

232 Butler 1990, 98-100 en fig. 28.

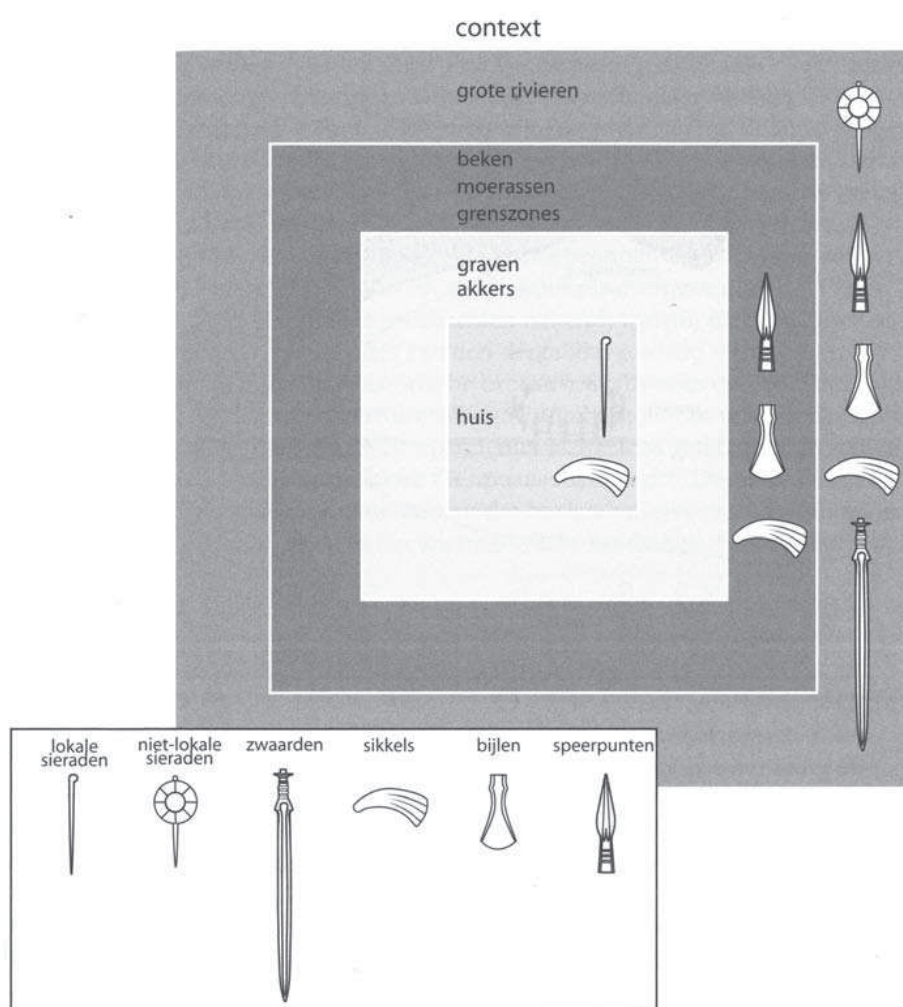
233 Het betreft vondsten uit Wijk bij Duurstede-De Geer en -De Horden (Drenth 1996, 33: noot 3) en Borger-Daalkampen (mond. med. Dr. S. Arnoldussen).

234 Fontijn 2001/2002; 2004.

235 Jantzen *et al.* 2011.

236 *Ibidem*, 425 en afb. 7f.

237 *Ibidem*, fig. 2: nrs. 1, 2 en 4.



Afb. 5.41 De zones waarin verschillende bronzen artefactcategorieën zijn gedeponeerd. Deze zones zijn geschematiseerd gerangschikt ten opzichte van de directe woon- en werkomgeving. Naar Fontijn 2004.

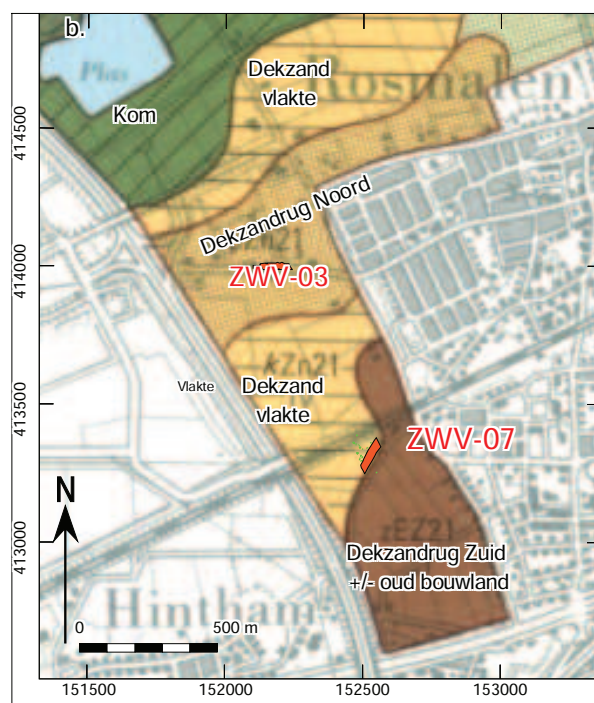
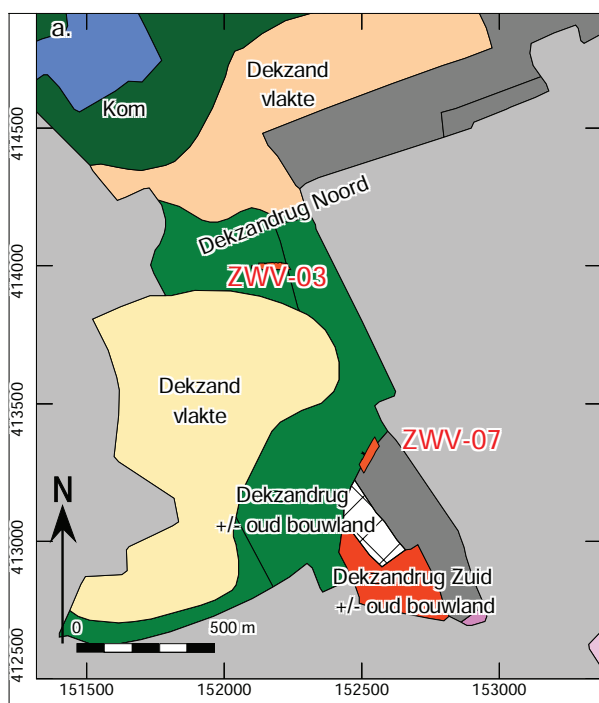


6 Heinis (BZWW-03)


6.1 Fysisch geografisch onderzoek

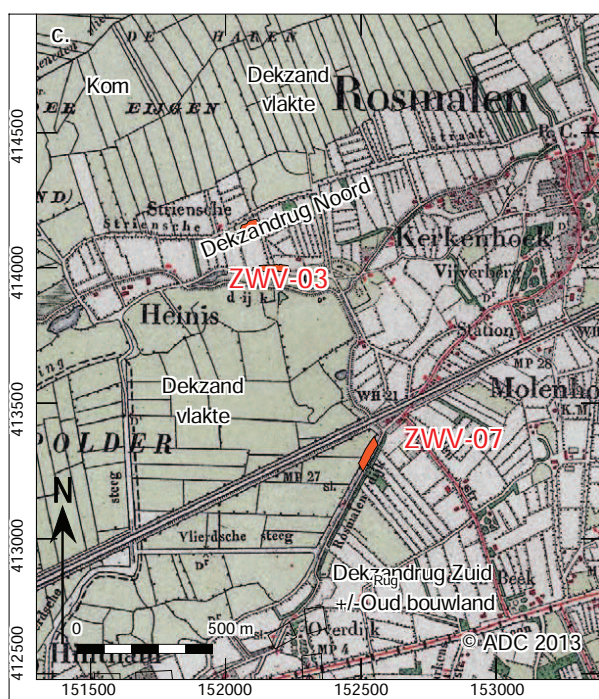
M. van Dinter

De Heinis bevindt zich op de noordflank van de hoge dekzandrug Rosmalen Noord (afb. 6.1a: code 3K14 = dekzandrug +/- oud bouwland).²³⁸ Volgens de bodemkaart is op deze plaats het bodemtype gooreerdgrond in leemarm en zwak lemig zand (zonder esdek) aanwezig (afb. 6.1b; code pZn21).



Legenda

 Op te graven delen



Afb. 6.1 Vindplaatsen Heinis (BZWW-03) en Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan (BZWW-07) op a. Vereenvoudigde geomorfologische kaart, b. Bodemkaart en c. Bonnekaart uit 1907.

²³⁸ Koot en Beeren 2012.

Deze bodem is tijdens het proefsleuvenonderzoek in het veld aangetroffen, maar begint in het zuidoostelijke deel van de vindplaats (put I) op een veldpodzol te lijken.²³⁹ Het moedermateriaal bestaat in deze put uit zeer fijn, zwak siltig dekzand (Zs1). Hierop ligt een zwak ontwikkelde humus-B podzol met roestvlekken. De A-horizont is 30 - 45 cm dik.²⁴⁰ De landschapstypen zijn duidelijk te herkennen aan de verschillende verkavelingstypen op historische kaarten (afb. 6.1c).

Tijdens de begeleiding is een ca. 70 tot 80 cm dik wegdek met meerdere fasen van karrensporen aangetroffen. De natuurlijke bodemopbouw is overal verstoord (afb. 6.2 en 6.3). De bodemhorizonten zijn vrijwel geheel verdwenen en de natuurlijke ondergrond bestaat direct uit geel dekzand (met ijzervlekken; afb. 6.3). Lokaal zijn nog resten van de bruine inspoelingshorizont (B-horizont) zichtbaar (afb. 6.2).



Afb. 6.2 Bodemopbouw Heinis met daarin zichtbaar een pakket met karrensporen.



Afb. 6.3 Verstoorde bodemopbouw Heinis in het zuidelijke deel van het profiel.

239 Koot en Beeren 2012.

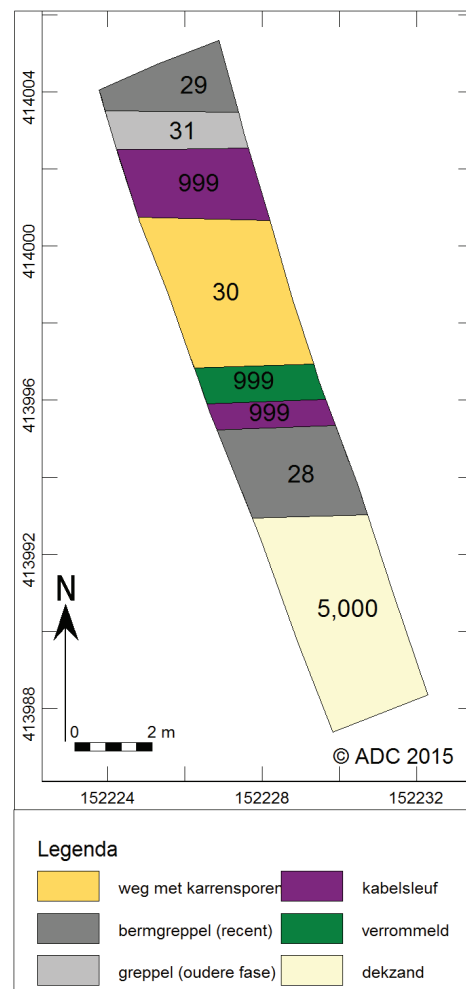
240 Koot en Beeren 2012, 16.



6.2 Sporen en structuren Heinis

In plangebied Heinis zijn vijf features aangetroffen (afb. 6.4). Het betreft een wegdek met karrensporen onder de voormalige asfaltweg (F30), de twee huidige bermgreppels of wegsloten ten noorden (F29) en zuiden (F28) van de weg en twee oudere bermgreppels.

Feature 30 betreft een wegdek met meerdere fasen karrensporen onder het cunet van de voormalige asfaltweg. Dit wegdek is maximaal 80 cm dik, inclusief het recente funderingsbed van zand onder de asfaltweg. In het wegdek zijn vier verschillende fasen van ophoging/verbetering herkend, met het recente zandcunet erbij vijf fasen. De zandweg heeft een minimale breedte gehad van 3,9 m, maar is waarschijnlijk breder geweest. Zowel aan de noord- als aan de zuidzijde is het wegdek verstoord door een kabelsleuf en mogelijk ook door doorworteling van bomen. Als de afstand tussen de twee oude bermgreppels wordt gemeten, heeft de weg mogelijk een breedte gehad tussen de 8 en 9 m. In het wegdek met karrensporen zijn geen vondsten aangetroffen.



Afb. 6.4 Sporenoverzicht plangebied Heinis.

Ten zuiden van de weg bevindt de oude bermgreppel zich direct onder de recent gedempte greppel. Aan de noordzijde ligt de oude bermgreppel direct ten zuiden van de recente bermgreppel. Mogelijk is de noordelijke bermgreppel in noordelijke richting verlegd bij een verbreding van de bestaande weg. De recente bermgreppels bevatten baksteenfragmenten, puin, moderne rotzooi en plastic. In de oude bermgreppels is geen vondstmateriaal aangetroffen.

Op basis van het historisch geografisch onderzoek is bekend dat de oorspronkelijke Heinisdijk ca. 30 tot 40 m zuidelijker lag dan het huidige onderzoeksgebied. De Heinis was een pad dat zeker al in 1811 bestond en dat de transportfunctie van de Heinisdijk heeft overgenomen.



Afb. 6.5 Doorsnede van de Heinis met een wegdek met karrensporen tussen de jalons en ten noorden en zuiden daarvan een bermgreppel.



Afb. 6.6 Detail van het wegdek met karrensporen Heinis.



Afb. 6.7 Noordelijke bermgreppels van Heinis met plastic in de recente greppel.



Afb. 6.8 Zuidelijke bermgreppel van Heinis met twee fasen.



7 Burgemeester Jonkheer von Heijdenlaan (BZVV-07)

7.1 Fysisch geografisch onderzoek

M. van Dinter

Dit plangebied ligt op de noordflank van de hoge dekzandrug Rosmalen Zuid (afb. 6.1a: code z3K14 = dekzandrug +/- oud bouwland).²⁴¹ Volgens de bodemkaart bevindt dit plangebied zich op de overgang van het bodemtype gooreerdgrond en een hoge zwarte enkeerdgrond, beide gevormd in leemarm en zwak lemig zand (afb. 6.1b; code kZn21 resp. zEZ21). Tijdens het proefsleuvenonderzoek is direct ten noorden van de Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan een begraven veldpodzol aangetroffen (restant e- en B-horizont), maar begint ten zuiden van de weg in het zuidoostelijke deel (put I) van de vindplaats op een veldpodzol te lijken.²⁴² Het moedermateriaal bestaat in deze put uit zeer fijn, zwak siltig dekzand (Zs1). Hierop ligt een zwak ontwikkelde humus-B podzol met roestvlekken. De A-horizont is 30 - 45 cm dik.²⁴³ De landschapstypen zijn duidelijk te herkennen aan de verschillende verkavelingstypen op historische kaarten (afb. 6.1c).

Resultaten begeleiding:

De bodem in het westelijke deel van de putten is relatief ongestoord en bestaat uit een veldpodzol (afb. 7.1). Deze podzol is als volgt opgebouwd (van boven naar onder):

- 4,1 - 4,0 m +NAP: recente ophogingslaag
- 4,0 - 3,9 m +NAP: bouwvoor
- 3,9 - 3,7 m +NAP: A-horizont
- 3,7 - 3,4 m +NAP: B-horizont
- 3,4 - 3,3 m +NAP: B/C-horizont
- <3,3 m +NAP: C-horizont.

Verder oostelijk, onder een mogelijke gracht of sloot en onder de zandweg met karrensporen, zijn de bodemhorizonten verdwenen en bestaat de natuurlijke ondergrond direct uit geel dekzand. Lokaal zijn nog resten van de inspoelingshorizont (B-horizont) zichtbaar.



Afb. 7.1 Profielopbouw met ongestoorde bodemopbouw in het zuidprofiel van put XIII.

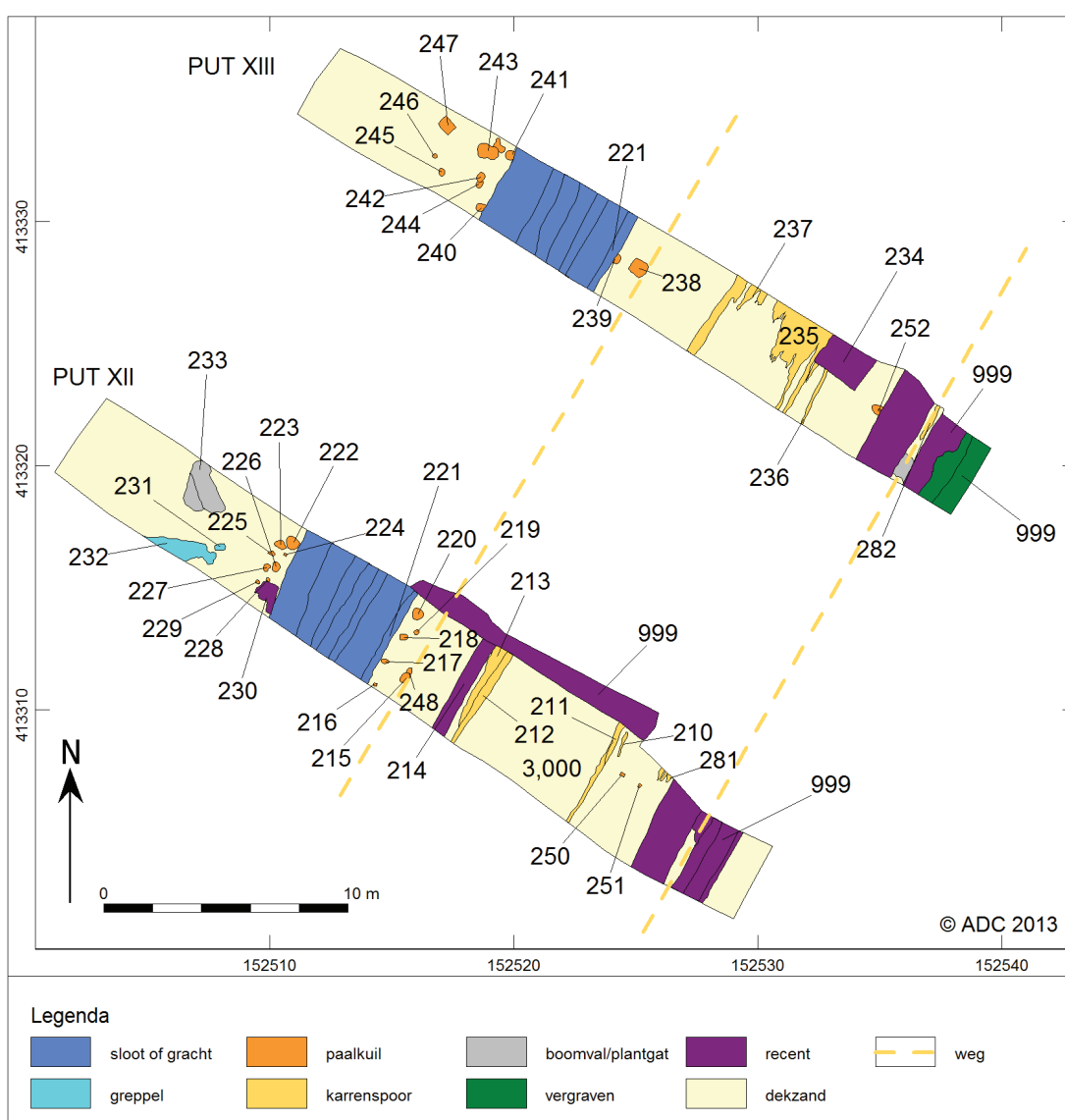
²⁴¹ Koot & Beeren 2012.

²⁴² Koot & Beeren 2012.

²⁴³ Koot & Beeren 2012.

7.2 Sporen en structuren Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan

In de twee werkputten zijn de featurenummers 210 tot en met 280 uitgedeeld, aansluitend op de nummering van de eerder uitgevoerde opgraving door VUHbs.²⁴⁴ De aangetroffen features bestaan uit paalkuilen, kuilen, sloten of grachten, ophogingslagen, karrensporen, natuurlijke verstoringen, een boomval en recente kabel- en leidingsleuven (afb. 7.2). De aangetroffen features worden van oost naar west besproken.



Afb. 7.2 Sporenoverzicht van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.

Het meest oostelijke deel van beide putten is grotendeels vergraven. Dit sluit aan bij het beeld van het proefsleuvenonderzoek uit 2010.²⁴⁵ Dit zou samen kunnen hangen met de zandafgravingen direct na de Tweede Wereldoorlog ten behoeve van de wederopbouw van de stad Den Bosch. Anderzijds zou ook de ligging vlak langs de huidige berm-sloot een verklaring kunnen zijn voor de aangetroffen verstoringen. Direct ten noorden hiervan, onder de huidige berm van de weg, zijn drie leidingsleuven met een gezamenlijke breedte van ca. 3,5 m aangetroffen. Deze hebben de ondergrond tot in de C-horizont

²⁴⁴ Koot & Beeren 2012.
²⁴⁵ Koot & Beeren 2012.



verstoord. Tussen de twee westelijke leidingsleuven in was nog een klein strookje van ca. 0,5 à 0,6 m natuurlijke ondergrond gespaard gebleven en hier werden in het vlak en profiel sporen van een weg met karrensporen gevonden.

Ten westen van de leidingsleuven werden meerdere zandige ophogingslagen met karrensporen aangetroffen (afb. 7.3). Deze lagen onder de gehele huidige weg maar ook deels onder de huidige bermen van de weg. De breedte van deze oude zandweg bedroeg minimaal 13,3 m. Door de verstoringen aan de oostkant van de werkputten is wellicht niet de volledige breedte van de oude zandweg aangesneden. De kern of het middelpunt van de weg lag op het hoogst gelegen deel van de dekzandrug binnen het huidige onderzoeksgebied, op ca. 3,70 m +NAP. Er konden vijf verschillende ophogingslagen (fasen) met karrensporen worden herkend (afb. 7.5). Deze lagen besloegen tezamen een dikte van ca. 77 cm. De oudste karrensporen doorsneden de top van de C-horizont over de volledige breedte van de zandweg op ongeveer hetzelfde niveau. Hierin kan geen verschuiving van de weg in de tijd worden waargenomen. De zandweg werd onder de huidige weg afgedekt door drie (sub)recente ophogingslaagjes met puin en grind die moeten zijn aangelegd ten behoeve van de huidige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.



Afb. 7.3 Vlakfoto met karrensporen op de voorgrond.

In werkput XII werden onder de oudste karrensporen twee vierkante of rechthoekige paalkuilen herkend op ca. 3,45 m +NAP die op een kleine 90 cm afstand van elkaar lagen. Deze paalkuilen hebben een geheel afwijkende opvulling ten opzichte van de paalkuilen langs de sloten of grachten. Deze twee paalkuilen hebben namelijk een hele lichte grijze vulling van schoon zand zonder enige insluitsels en zijn 14 tot 18 cm diep bewaard gebleven. Mogelijk hebben deze paalkuilen onderdeel uitgemaakt van een hekwerk of afrastering langs de weg. In het oostelijke deel van werkput XIII werd ook een paalkuil aangetroffen, maar hierin werd een recent ogend fragment van een mogelijke dakpan of buis gevonden. De paalkuil werd oversneden door een leidingsleuf.

Ten westen van de weg werd een sloot of gracht aangetroffen met zeven verschillende vullingen (afb. 7.4). Deze had in het zuiden van werkput XII een breedte van ca. 4,9 m en in het noorden van werkput XIII ongeveer 5,7 m. Bij het machinaal couperen bleek dat er feitelijk sprake was van twee direct naast elkaar gelegen sloten of grachten, parallel aan de huidige weg (afb. 7.6). Beide sloten of grachten hadden een diepst gelegen donkere, humeuze vulling, die doet vermoeden dat ze watervoerend moeten zijn geweest. De twee sloten of grachten hebben een vlakke bodem en schuin lopende taluds. De binnenste vulling bestaat uit relatief schoon en licht gekleurd zand. De (op)vullingen bevatten nauwelijks vondsten. De bodem van beide features bevond zich tussen ongeveer 1,55 en 1,65 m onder het huidige maaiveld. In de oostelijke van de twee sloten/grachten werd een fragment van een bord van roodbakend aardewerk



Afb. 7.4 Vlakfoto van de mogelijke gracht ten noorden van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.



Afb. 7.5 Deel van het profiel van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan met wegdek en karrensporen.

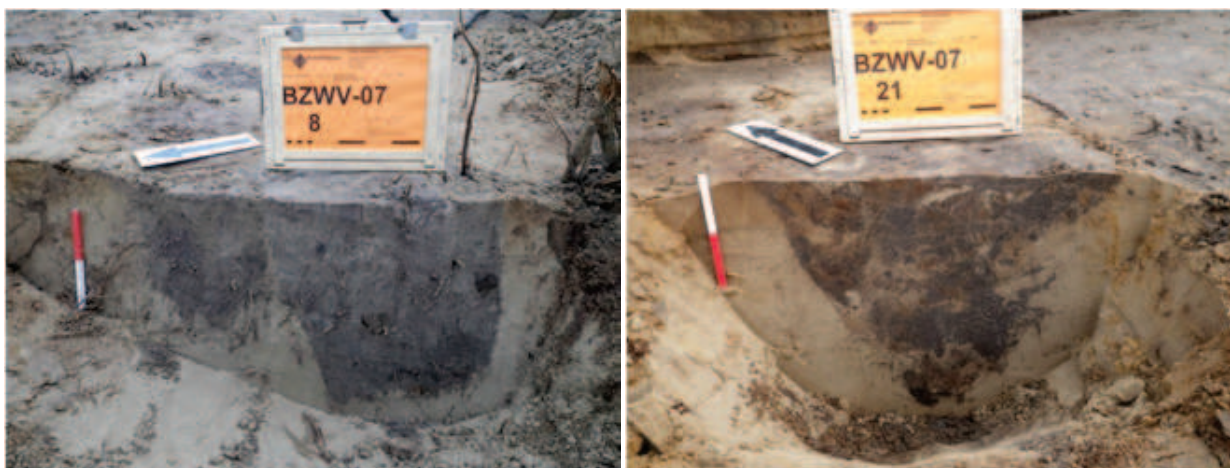


Afb. 7.6 Coupe door de mogelijke grachten ten noorden van de weg.



gevonden, te dateren in de eerste helft van de zeventiende eeuw. De recent gekapte bomenrij langs de huidige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan lag net over het meest oostelijke deel van de twee sloten/grachten heen.

Beide sloten of grachten worden geflankeerd door rijen paalkuilen. Er komen zowel ronde als vierkante of rechthoekige paalkuilen voor (tussen de 15 en 50 cm in doorsnede, afb. 7.7). De paalkuilen waren tussen de 8 en 48 cm diep bewaard gebleven. Ondanks het feit dat alle paalkuilen langs de sloten/grachten zijn gecoupeerd en afgewerkt, werden hierin geen vondsten aangetroffen.



Afb. 7.7 Coupes van enkele paalkuilen langs de mogelijke gracht of sloot.

De aangetroffen sporen in plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan kunnen in verband worden gebracht met de stellingwerken van 's-Hertogenbosch. Op historische kaarten wordt de laan Rosmalendijk genoemd. Deze naam duidt op een verhoging in het landschap. De dijk is aangelegd op een van nature iets hoger gelegen deel van het landschap. Het is aannemelijk dat men de wal van het beleg heeft laten liggen en als doorgaande weg is blijven gebruiken. Ten westen van de voormalige wal bevond zich parallel hieraan een gracht met vlakke bodem en schuin lopende taluds. De bodem van de gracht lag maximaal 1,65 m diep ten opzichte van het huidige maaiveld. Het enige aardewerkfragment uit de grachtvulling dateert uit de eerste helft van de 17^e eeuw, de periode van het beleg van 's-Hertogenbosch. De tweede sloot of gracht direct ten westen hiervan heeft geen dateerbaar vondstmateriaal opgeleverd. Dit spoor wordt oversneden door een oost-west georiënteerde sloot, maar deze kon ook niet worden gedateerd.

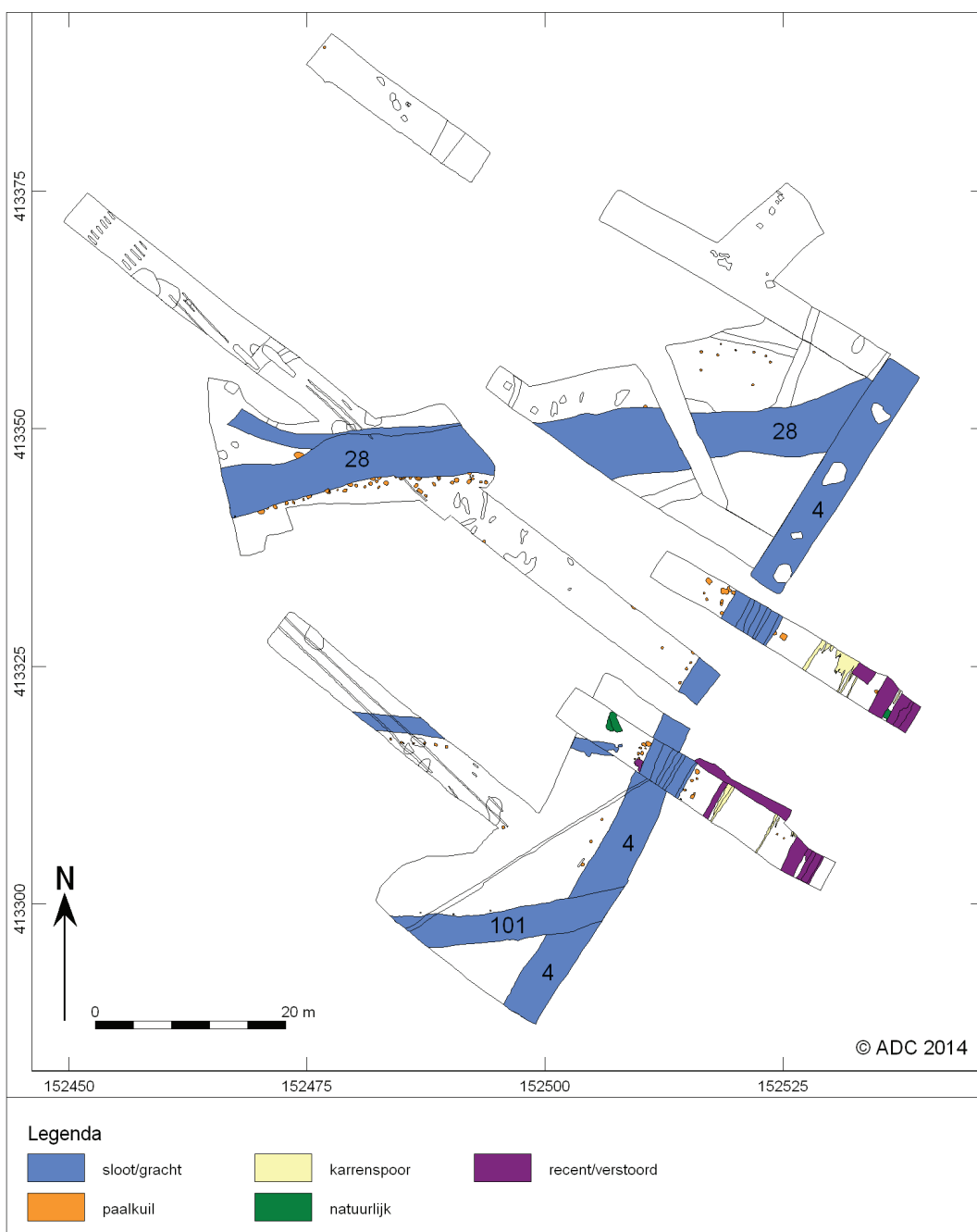
Uit een projectie van de Stelling van Hintham op historische kaarten lijkt de gracht ten oosten van de weg/wal gelegen te hebben. Eventuele sporen van deze stelling zijn echter niet aangetroffen ten oosten van de weg. Als de gracht ten westen van de weg gelegen heeft, zou deze misschien geïdentificeerd kunnen worden met de meest westelijke van de twee grachten.

Bij het archeologisch onderzoek van VUHbs ten westen van de laan (met de laan als oostelijke begrenzing) zijn voornamelijk paalkuilen en greppels aangetroffen (afb. 7.8). Parallel aan de laan is een ruim 3,5 m brede greppel (S4) van ca. 0,8 m diep vanaf de onderkant van de bouwvoor met vlakke bodem gevonden met meerdere paalkuilen ten westen hiervan. Dit spoor komt overeen met de meest westelijke sloot of gracht in werkput XII en XIII. Op basis van de ligging, de vlakke bodem en breedte wordt dit spoor door VUHbs geïnterpreteerd als vermoedelijke gracht van de stelling van Hintham.²⁴⁶

Een tweede greppel (S28) met een oost-west oriëntatie is ca. 5 m breed en ca. 0,8 m diep vanaf de onderkant van de bouwvoor. Hier zijn langs de zuidkant van de greppel paalkuilen aangetroffen. De humeuze vulling duidt er volgens VUHbs op dat de greppel langere tijd heeft open gelegen en vermoedelijk onderdeel heeft uitgemaakt van de verdedigingswerken uit de 17^e eeuw.²⁴⁷ De oversnijding van spoor 4 met spoor 28 was door de vele aanwezige boomwortels niet duidelijk zichtbaar in het vlak, maar wel in het profiel.

²⁴⁶ Koot & Beeren 2012, 32.

²⁴⁷ Ibid.



Afb. 7.8 Resultaten van het onderzoek onder de weg geprojecteerd op de belangrijkste resultaten van de opgraving van VUhs.

Greppel S101 is oost-west georiënteerd en oversnijdt greppel S4. Spoor 101 staat al aangegeven op het minuutplan uit 1811-1832 (afb. 7.9). Omdat dit spoor greppel S4 oversnijdt en op de kadasterkaart van 1811-1832 staat afgebeeld, dan kan S4 niet uit 1838 dateren en dus ook geen onderdeel uitmaken van de stelling van Hintham. Op de georeferentie van VUhs is te zien dat spoor 4 op dezelfde plek ligt als de stellingwerken van het beleg van 's-Hertogenbosch.²⁴⁸ Met als uitgangspunt dat spoor 4 uit de 17^e eeuw dateert en spoor 28 oversneden wordt door dit spoor, dan zou greppel S28 ouder moeten zijn dan de 17^e eeuw. Het vondstmateriaal uit S28 bood geen duidelijke datering.

²⁴⁸ Koot & Beeren 2012, 34 en figuur 15.



Afb. 7.9 De sleuven door de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan geprojecteerd op de kadastrale minuut van 1811-1832.

7.3 Aardewerk

In de humeuze vulling van de meest oostelijk gelegen sloot/gracht is een randfragment van een bord van roodbakend geglazuurd aardewerk gevonden, te dateren in de eerste helft van de 17^e eeuw.

7.4 Analyse botanische macroresten, vruchten en zaden uit twee mogelijke grachten of sloten

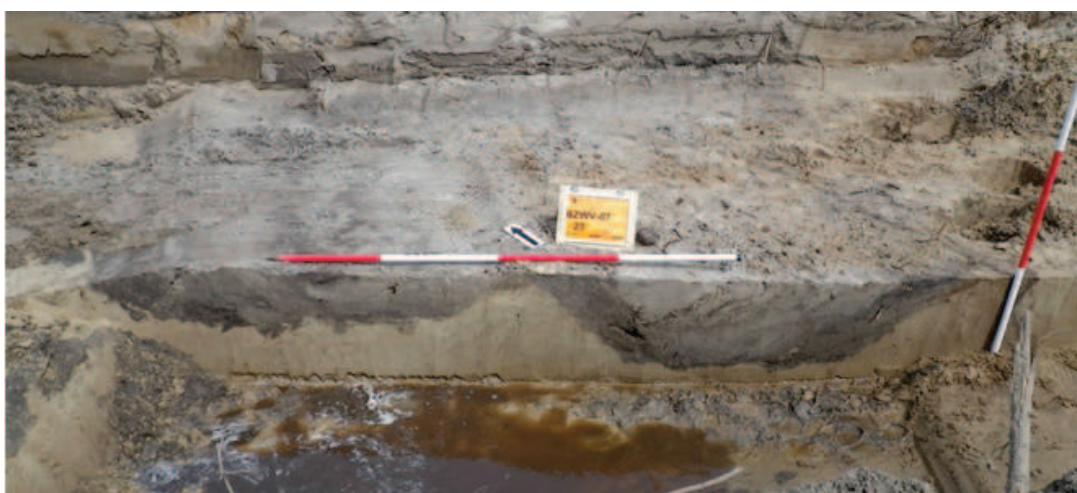
C. Moolhuizen

7.4.1 Inleiding

Uit de twee sloten of mogelijke grachten zijn monsters genomen voor botanisch onderzoek. Deze twee macrorestenmonsters zijn afkomstig uit de humeuze diepste vulling van de sloten of grachten. Beide monsters zijn gewaardeerd om vast te stellen of deze monsters informatie bieden over de inrichting en het gebruik van het landschap in de betreffende periode. Vervolgens zijn deze beide monsters geanalyseerd. Naast informatie over het landschap kunnen de beide monsters mogelijk helpen bij het beantwoorden van de vraag of de twee greppels dan wel sloten tegelijkertijd open lagen of juist in verschillende perioden. Vanwege de jonge ouderdom (vermoedelijk tussen de 17^e en de 19^e eeuw) zijn beide monsters niet geschikt voor een AMS ¹⁴C-datering. Wellicht kan het archeobotanisch onderzoek hier uitkomst bieden.

De monsters zijn genomen uit twee parallelle sloten/grachten die op korte afstand evenwijdig aan de weg lagen (afb. 7.10). De diepste van de twee, de sloot die het dichtst tegen de weg aan lag, bevatte een donkere buitenste vulling en een lichtere kernvulling. Uit de donkere vulling (vulling 3) is een monster voor botanisch onderzoek genomen (vnr. 53). Uit deze vulling komt tevens een fragment roodbakend aardewerk uit de eerste helft van de 17^e eeuw. De ondiepere sloot, meer naar het westen, is eveneens bemonsterd (vulling 7, vnr. 54).

Aan weerszijden van de huidige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan stonden tot kort voor het onderzoek bomenrijen. In het veld waren in het vlak en in het profiel van de meest oostelijke sloot/gracht wortels van deze bomen zichtbaar. In monster 53 zijn dan ook zeer veel wortelfragmenten aangetroffen.



Afb. 7.10 De bemonsterde sloten parallel aan de weg.

7.4.2 Resultaten

In de monsters zijn resten van enkele tientallen wilde plantensoorten aangetroffen, naast enkele resten van cultuurgewassen. Hieronder zullen eerst de cultuurgewassen worden genoemd, om vervolgens de lokale vegetatie uitgebreider te behandelen. De plantensoorten zullen eerst per context worden besproken. Vervolgens worden de resultaten van de beide sloten met elkaar vergeleken om te bepalen of deze sloten tegelijkertijd open kunnen hebben gelegen.



7.4.3 Oostelijke sloot/gracht, vulling 3, vnr. 53

Cultuurgewassen

In de sloot die het dichtst bij de weg lag, zijn enkele resten van cultuurgewassen aangetroffen. Vondstnummer 53 bevat één fragment walnoot (*Juglans regia*) en een niet nader te determineren verkoold graanfragment. Van braam (*Rubus fruticosus*) en gewone vlier (*Sambucus nigra*) kunnen de vruchten zijn gegeten, hoewel deze waarschijnlijk niet werden gekweekt, maar in het wild zijn verzameld. Walnoot is een soort die aanvankelijk door de Romeinen is geïntroduceerd. Vanaf die tijd komt hij zowel aangeplant als verwilderd voor.²⁴⁹ Het is tevens een voorbeeld van de Romeinse introductie van boomgaarden. De walnoten konden zowel gegeten worden als gebruikt voor de olie. Het zou kunnen dat walnoot gedurende de Nieuwe tijd ook in de omgeving van Den Bosch werd gekweekt of wild groeide in het onderzoeksgebied. Gedroogde walnoten zijn echter lang houdbaar en goed te vervoeren over lange afstand. Het is dus ook mogelijk dat gedroogde walnoten van elders werden aangevoerd. Gewone braam kan ook zowel worden gekweekt als verzameld.²⁵⁰

De resten van cultuurgewassen vertegenwoordigen waarschijnlijk voedselafval dat in de sloot is beland. Het lijkt er echter op dat dit geen gewoonte was, gezien het overwegend matig voedselrijke milieu van de sloot (zie onder lokale vegetatie). Wanneer veel afval van voedselresten in de sloot was beland, zou de voedselrijkdom in de vorm van stikstof of fosfaat toenemen. Dit zou weerspiegeld worden in de vegetatie, wat hier niet het geval blijkt te zijn.

Lokale vegetatie

De wilde soorten die in het monster voorkomen, zijn onder meer rood guichelheil (*Anagallis arvensis*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), uitstaande of spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*), viooltje (*Viola* sp.), klimop (*Glechoma hederacea*), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), gewone brunel (*Prunella vulgaris*), scherpe of kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*), egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*), wilg (*Salix* sp.), grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), verschillende zeggesoorten (*Carex* spp.), gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), gele lis (*Iris pseudacorus*), borstelbies (*Isolepis setacea*), water- of akkermunt (*Mentha aquatica/arvensis*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), ruwe bies (*Schoenoplectis tabernaemontani*), hoornbloem (*Cerastium* sp.) en eendenkroos (*Lemna gibba*).

In dit monster vertegenwoordigen alleen de resten van melganzenvoet en melde soorten die vooral op stikstofrijke grond als akkers en bij mesthopen gedijen.²⁵¹ Voor het grootste deel is het beeld dat de vegetatie geeft er overwegend één van een matig voedselrijke omgeving. Waarschijnlijk waren er wisselende waterstanden, waarbij de grond 's winters onder water stond en 's zomers droog was. De sloot werd geregeld uitgebaggerd, getuige planten als watertorkruid, die vooral in slootkanten zonder bagger staat.

Daarnaast lijkt het een zeer open, net afgegraven stuk te zijn geweest op het moment dat de planten uit het monster hier groeiden. Eromheen waren matig voedselrijke graslanden aanwezig. Misschien werden die beweid, maar er was geen sprake van bemesting. De grond was verdicht, mogelijk door tred en door de aanwezigheid van de weg. Langs de weg bleef regelmatig water in plassen van bijvoorbeeld karrensporen staan door verdichting van de grond.²⁵²

Hoewel de vegetatie vooral open was, zal er op enkele plekken halfschaduw zijn geweest door de aanwezigheid van wilg en gewone vlier.

249 Pals 1997, 44; Van Haaster 1997, 58.

250 Kalkman 2003, 164.

251 Weeda *et al.* 1985, 163, 166.

252 Weeda *et al.* 1985, 141, 242; 1987, 245, 265; 1988, 69, 170; 1994, 11, 258.

7.4.4 Westelijke sloot/gracht, vulling 7, vnr. 54

Ook in vulling 7, afkomstig uit de minst diepe sloot van de twee, zijn resten van tientallen wilde soorten gevonden, aangevuld met enkele gekweekte soorten.

Cultuurgewassen

De resten van cultuurgewassen die in dit monster zijn aangetroffen, bestaan uit de pit van één druif (*Vitis vinifera*) en drie korrels verkoolde haver (*Avena* sp.) Ook hier betreft dit waarschijnlijk voedselafval dat in de sloot beland is.

Druif kan goed worden gedroogd vanwege het hoge gehalte aan suikers (krenten, rozijnen).²⁵³ Hierdoor is het goed mogelijk om deze over grotere afstanden te transporteren. Zeer waarschijnlijk zijn deze vruchten afkomstig uit het Middellandse Zeegebied. Gedurende de vastentijd, wanneer er geen vlees en zuivel mocht worden gegeten en verse groenten en fruit moeilijk waren te verkrijgen, werden gedroogde vruchten veel gegeten. In de periode van de 9^e eeuw tot de 16^e eeuw was het door een warmer klimaat mogelijk om druiven te kweken in Nederland. Na de kleine IJstijd (16^e-18^e eeuw) verdween de druiventeelt uit Nederland.

Omdat er geen kafresten van haver zijn gevonden, is het niet te zeggen om welke haversoort het hier gaat. De korrels van de gedomesticeerde haversoorten zijn namelijk identiek aan de korrels van wilde haversoorten. Het zou hier dus zowel om de gekweekte haver (*Avena sativa*) of evene (*Avena strigosa*), als het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) kunnen gaan.²⁵⁴ Als graan is haver niet geschikt voor het maken van brood. Daarom werd het veelal als pap (haverhout) of in de vorm van koeken gegeten. Daarnaast werd het veel gebruikt als paarden- en veevoer.²⁵⁵ Zoals al gezegd, kan het hier echter ook om evene of het akkeronkruid oot gaan.

Lokale vegetatie

Evenals in vnr. 53 zijn in dit monster resten aangetroffen van wilde planten als rood guichelheil, gewone brunel, borstelbies, waternavel en watertorkruid. Daarnaast is een aantal wilde soorten aanwezig dat alleen hier is gevonden, zoals goudzuring (*Rumex maritimus*), kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*), wolfspoot (*Lycopus europeus*), kleine duizendknoop (*Persicaria minor*), gele kers (*Rorippa* sp.), lisdodde (*Typha* sp.), grote brandnetel (*Urtica dioica*) en vergeet-mij-nietje (*Myosotis* sp.).

Ook bij de ondiepere sloot geven de macroresten het beeld van een open vegetatie, mogelijk grenzend aan weiland, met wisselende waterstanden in de sloot. Ook hier zijn resten aanwezig van soorten die bij voorkeur op verdichte grond groeien en dus wijzen op de nabijheid van de weg.

7.4.5 Vergelijking van de monsters

Aan de hand van de aangetroffen macroresten is geprobeerd antwoord te geven op de vraag of de twee sloten tegelijkertijd in gebruik waren. Hiervoor is allereerst gekeken naar de overeenkomsten tussen de twee monsters. Voor een groot deel overlapt de flora van de beide sloten: er zijn 44 kenmerkende wilde taxa (genera, soorten of types), waarvan er 20 in beide monsters voorkomen. Dit hoeft echter niet te betekenen dat zij tegelijkertijd in gebruik en open waren. Ten slotte blijven de optimale condities voor een oevervegetatie gelijk, en die zijn nu eenmaal te vinden aan een slootkant. Daarnaast zijn kleine plaatselijke verschillen ook te verwachten. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat naast de ene sloot een vlier stond, maar enkele meters verderop niet.

²⁵³ Kalkman 2003, 175.

²⁵⁴ Hubbard, 1992.

²⁵⁵ Kalkman 2003, 48; Pals 1997.



Een verschil is echter dat veel plantensoorten die in monster 54 voorkomen, maar niet in monster 53, aangeven dat het milieu hier iets voedselrijker is geweest dan in of rond de andere sloot.²⁵⁶ Voorbeelden hiervan zijn goudzuring, kleine duizendknoop, grote brandnetel en wolfspoot. Dit kan bijvoorbeeld zijn veroorzaakt door afval in de sloot, de aanvoer van meststoffen in het slootwater of de aanwezigheid van vee nabij de sloot. Overigens is de sloot minder diep dan de sloot waar monster 53 uit komt, waardoor ook rekening gehouden moet worden met de mogelijkheid dat het water van monster 54 sneller voedselrijk raakt bij een gelijke hoeveelheid afval of meststoffen.

Uit de analyse van de aangetroffen soorten komt naar voren dat beide sloten open lagen toen er in de directe omgeving een open landschap was. De sloten lagen in de buurt van een in gebruik zijnde weg. De vraag is in hoeverre de verschillen duiden op lokale verschillen en in hoeverre de overeenkomsten worden veroorzaakt door (voorspelbare) gelijke omstandigheden. Deze vragen zijn met twee macrorestenmonsters niet eenduidig te beantwoorden. Het is in elk geval noch met zekerheid uit te sluiten dat de sloten gelijktijdig in gebruik waren, noch dat zij opeenvolgend open lagen. Voor beide scenario's zijn argumenten aan te dragen.

7.4.6 Conclusies

Van twee sloten of mogelijke grachten langs de oude weg op de locatie Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn de vullingen onderzocht op botanische macroresten. Naast enkele resten van cultuurgewassen als walnoot, druif en haver zijn hier vooral veel resten gevonden die meer informatie geven over de lokale vegetatie uit de tijd dat de sloten in gebruik waren. Voor de sloot die het dichtst bij de weg lag, is op basis van één aardewerkfragment mogelijk een datering te geven in de eerste helft van de 17^e eeuw (het betreft echter slechts één fragment en kan bijvoorbeeld ook als opspit in de sloot/gracht terecht zijn gekomen). In de andere sloot zijn geen dateerbare vondsten aangetroffen. Vanwege de jonge leeftijd van beide contexten is AMS ¹⁴C-datering geen mogelijkheid. Eén van de onderzoeksvragen is daarom of aan de hand van de macroresten kan worden bepaald of beide sloten mogelijk tegelijkertijd in gebruik waren.

Het beeld dat beide sloten van de vegetatie geven, is zeer vergelijkbaar. Het betrof een open landschap met weilanden, geflankeerd door struweel van wilg en vlier. De waterstand in de sloten wisselde regelmatig en de sloten zelf werden geregeld geschoond. Uit de vegetatie rond beide sloten blijkt duidelijk dat de weg al in gebruik was, waardoor de omringende grond verdicht raakte. Hoewel er enkele resten van voedselafval zijn aangetroffen in de vullingen, zal het niet gebruikelijk zijn geweest om de sloten hiervoor te gebruiken. Dit blijkt uit de aanwezigheid van planten die niet meer dan een matige voedselrijkdom verdragen. Ook kan hieruit worden afgeleid dat er geen sterk bemeste grond grensde aan de sloten. Wel is een verschil zichtbaar tussen de twee sloten: de minst diepe sloot, die ook het verst van de weg vandaag lag, liet meer soorten zien die juist wel gedijen bij een voedselrijke omgeving. Dit hoeft echter niet te betekenen dat de sloten afwisselend in gebruik waren. De sloot met de grootste voedselrijkdom was niet alleen verder bij de weg vandaan, waardoor aan de andere zijde vee in de buurt kan zijn geweest. Ook kan het water sneller verzadigd zijn geraakt met bijvoorbeeld stikstof en fosfaat, omdat het water ondieper was dan in de sloot die dichterbij de weg lag.

²⁵⁶ Weeda *et al.* 1985, 126, 141, 154; 1988, 176.



8 Graafsebaan (BZVV-26)

8.1 Fysisch geografisch onderzoek

Bij het onderzoek op deze locatie is de natuurlijke ondergrond niet bereikt. De bodemopbouw bestond hier tot ca. 1,46 m diepte uit recent opgebrachte lagen. Hier wordt nader op ingegaan in paragraaf 8.2.

8.2 Menselijk skeletmateriaal

In plangebied Graafsebaan werden op enkele hopen grond tientallen fragmenten menselijk botmateriaal en gebitselementen aangetroffen. De botresten lagen niet in anatomisch verband. Naast botresten van volwassenen zaten er ook gebitsfragmenten van een jong kind tussen. Alle botfragmenten hadden een grootte van 1 tot maximaal 10 cm. Bestudering van het profiel leerde dat de botfragmenten van het terrein zelf afkomstig waren. Ongeveer 74 cm onder het huidige maaiveld was een ca. 72 cm dikke ophogingslaag aanwezig met botresten maar ook met aardewerkfragmenten en bouwpuin (afb. 8.1 en 8.2). Op basis van dit materiaal kon de laag jonger dan 1500 na Chr. worden gedateerd.

Onderzoek van de gemeentearcheologen bracht aan het licht waar dit botmateriaal vandaan kwam. Bij de bouw van museum de Bouwloods op het kerkhof van de Sint Jan in 1984 kwamen grote aantallen menselijke resten tevoorschijn. De grond werd naar het terrein van aannemersbedrijf van Alebeek gebracht dat lag op de plaats waar in 2014 de botten zijn gevonden (afb. 8.3). Dertig jaar geleden is de grond gezeefd en zijn de meeste botten naast de Sint Jan herbegraven. Blijkbaar zijn destijds de kleinere stukken bot op het terrein achter gebleven. De voormalige eigenaar van het terrein aan de Graafsebaan heeft waarschijnlijk een groot deel van zijn terrein afgegraven voor schoon wit zand en daarna de overgebleven grond van de binnenstad er in gestort. De grond inclusief de botresten is daarna afgedekt met een schone laag grond, zodat van bovenaf niet duidelijk was wat er in de ondergrond lag. Bij de aanleg van het Máximakanaal en het naastliggende Kanaalpark zijn nu de resten alsnog tevoorschijn gekomen. De gevonden stukken zijn overgedragen aan de gemeente en zij dragen zorg voor de verdere afhandeling van het materiaal. Het botmateriaal is bij de gemeente geadministreerd als BZVV-26 I-1-1.

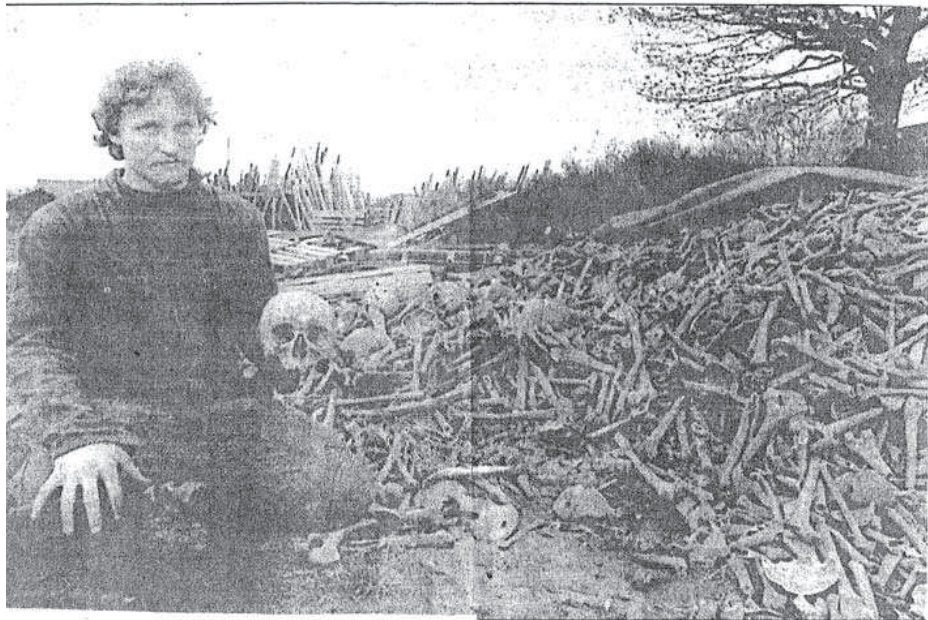


Afb. 8.1 Bodemopbouw van onderzoekslocatie Graafsebaan.



Afb. 8.2 Botfragmenten en gebitselementen in het profiel van de Graafsebaan.

Knekels van de St. Jan



• MEER dan achthonderd knekels en schedels uit de tuin van de St. Jan in Den Bosch liggen opgestapeld op het terrein van een sloper in Rosmalen. Aan verzoeken van verzamelaars en archeologen kan niet worden voldaan volgens de sloper, die hoopt dat het kerkbestuur snel een geschikte begraafplaats vindt. - FOTO ANP



Rona van Alebeek, dochter van de eigenaar van het Rosmalense slopersbedrijf, bij het tijdelijke kerkhofje op het bedrijfsterrein. (Foto: Jan Verhoeff)

Afb. 8.3 Krantenberichten van 30 november 1984 uit De Stem en het Brabants Dagblad met de skeletresten op het voormalige terrein van slopersbedrijf Van Alebeek.

(Van een onzer verslaggevers)

DEN BOSCH - Op het terrein van Slopersbedrijf Van Alebeek in Rosmalen liggen sinds augustus naar schatting 800 skeletten te wachten op een nieuwe laatste rustplaats.

Het zijn de stoffelijke resten van mensen die stierven in de 18e en 19e eeuw. Ze werden gevonden bij opgravingen bij de Sint-Jan, op de plaats waar de oude bouwloodsen hebben gestaan. Die plek maakt deel uit van de vroegere begraafplaats van de kathedraal.

Het bedrijf sloopte de bouwloodsen midden juni. Na enkele weken van archeologisch onderzoek, waarbij een grote hoeveelheid skeletten werd gevonden, groef Van Alebeek de grond verder af voor de fundering van de nieuwe

Menselijke resten wachten op nieuw graf

Slopersbedrijf als tijdelijk kerkhof

bouwloods. Bekend was dat zich in deze grond nog een groot aantal botten en schedels bevond.

Het Rosmalense bedrijf kreeg van de restauratiecommissie van de Sint-Jan opdracht de aarde te zeven en de overgebleven menselijke resten tijdelijk op te slaan. „Een zeer ongebruikelijke kius

voor een slopersbedrijf”, aldus J. van Alebeek. De uitgezochte botten en schedels liggen nu in een kuil op het bedrijfsterrein, verborgen onder een plastic zeil.

Kerkhof

Volgens restauratie-architect H.

Teering blijven de menselijke resten daar liggen tot midden volgend jaar. Dan is de nieuwe bouwloods klaar en wordt begonnen met de inrichting van de noordzijde van de kathedraal. De 800 skeletten worden daar begraven, samen met de 600 die nog in het antropologisch instituut in Utrecht worden onderzocht.

Als het aan Teering ligt wordt het stuk grond weer ingericht als kerkhof. „Heel sober. We denken aan een grasveld met een dodenlantaarn, een kruis en een kleine gedenksteen.” Tot die tijd blijven de menselijke resten liggen bij het Rosmalense slopersbedrijf. „Het terrein van Van Alebeek is rustig en goed afgesloten. We moesten die skeletten toch ergens laten”, aldus Teering.

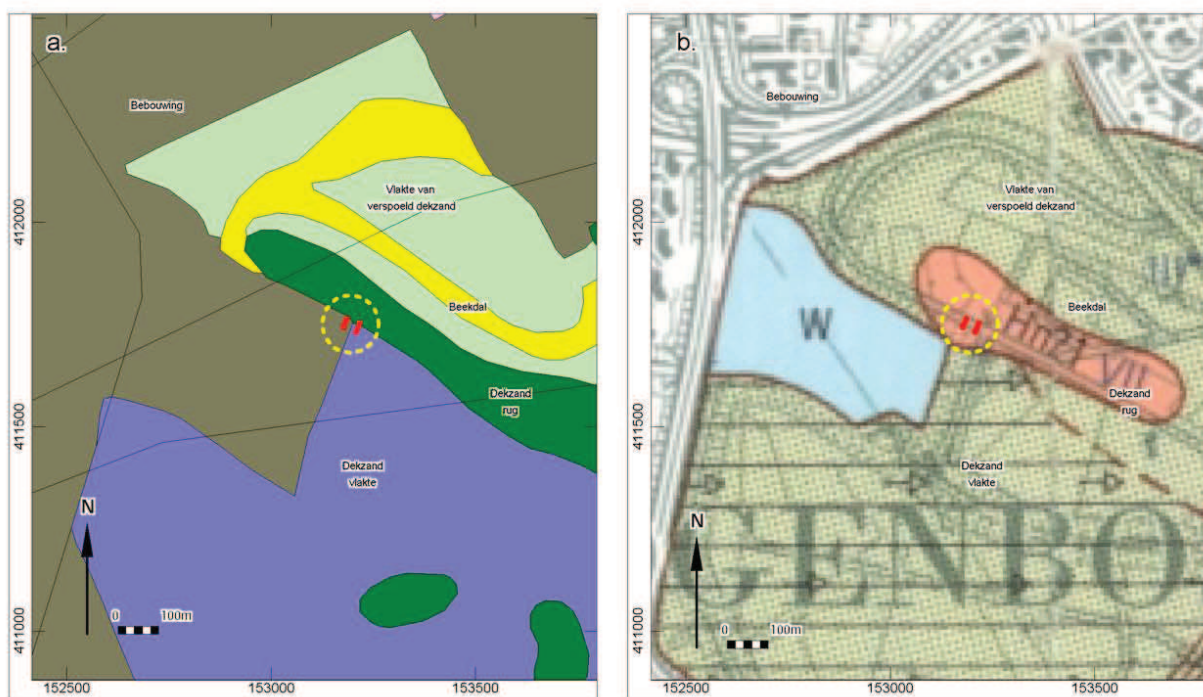


9 Oude Bossche Baan (BZWV-25)

9.1 Fysisch geografisch onderzoek

M. van Dinter

De vindplaats Oude Bossche Baan bevindt zich in het beekdal van de Wambergsebeek (afb. 9.1a: code 2R7= beekdalbodem met meanderruggen en geulen). Zowel ten noorden als ten zuiden van deze beek zijn dekzandruggen aanwezig (afb. 9.1c; code 3K14). Op de tussenliggende hellingen, overgang van beekdal naar dekzandrug, is het dekzand verspoeld (code 2M9). Volgens de bodemkaart is in het beekdal en de naastgelegen hellingen een beekerdgrond aanwezig, gevormd in leemarm en zwak lemig



Legenda



BZWV-25, put I en II

zand (code kpZg21). Op de dekzandrug ten zuiden van het beekdal is een gooreerdgrond aanwezig, eveneens gevormd in leemarm en zwak lemig zand (code cHn21), terwijl op de noordelijke dekzandrug hoge zwarte enkeerdgrond wordt aangegeven (afb. 9.1b; code zEZ21). Het beekdal en de andere landschapstypen zijn duidelijk te herkennen aan de verschillende verkavelingstypen op historische kaarten (afb. 9.1c).

Tijdens de archeologische begeleiding zijn roestvlekken in de C-horizont aangetroffen.²⁵⁴ Dit lijkt te bevestigen dat oorspronkelijk een bekeergrond aanwezig was. Op onderzoekslocatie BZWV-18 (Wamberg), die direct ten oosten van BZWV-12 (Wamberg) ligt, is daarentegen een matig dikke eerdlaag aangetroffen, bestaande uit zwak siltig dekzand met roestvlekken.²⁵⁵

Onder de asfaltweg is een wegdek met karrensporen van ca. één meter dikte, met zeker zes verschillende fasen aangetroffen (afb. 9.2). De oorspronkelijke bodemhorizonten zijn geheel verdwenen en de natuurlijke ondergrond bestaat direct uit geel dekzand.



Afb. 9.2 Bodemopbouw Oude Bossche Baan met daarin zichtbaar een wegdek met karrensporen.

9.2 Sporen en structuren Oude Bossche Baan

In plangebied Oude Bossche Baan zijn drie features aangetroffen. Feature 1 betreft de beide recente bermgreppels ter weerszijden van de Oude Bossche Baan. Onderin de greppels lag moderne rotzooi en plastic. Feature 2 betreft het wegdek met karrensporen onder de voormalige asfaltweg. Onder de asfaltweg ligt een wegdek vol karrensporen van ca. één meter dikte. Deze zandweg heeft een minimale breedte van ca. 9,8 m gehad en loopt onder de bermen van de huidige weg door. In het wegdek met karrensporen lijken zeker zes verschillende fasen te kunnen worden onderscheiden. De oudste karrensporen doorsneden de top van de C-horizont over de volledige breedte van de zandweg op ongeveer hetzelfde niveau. Hierin kan geen verschuiving van de weg in de tijd worden waargenomen.

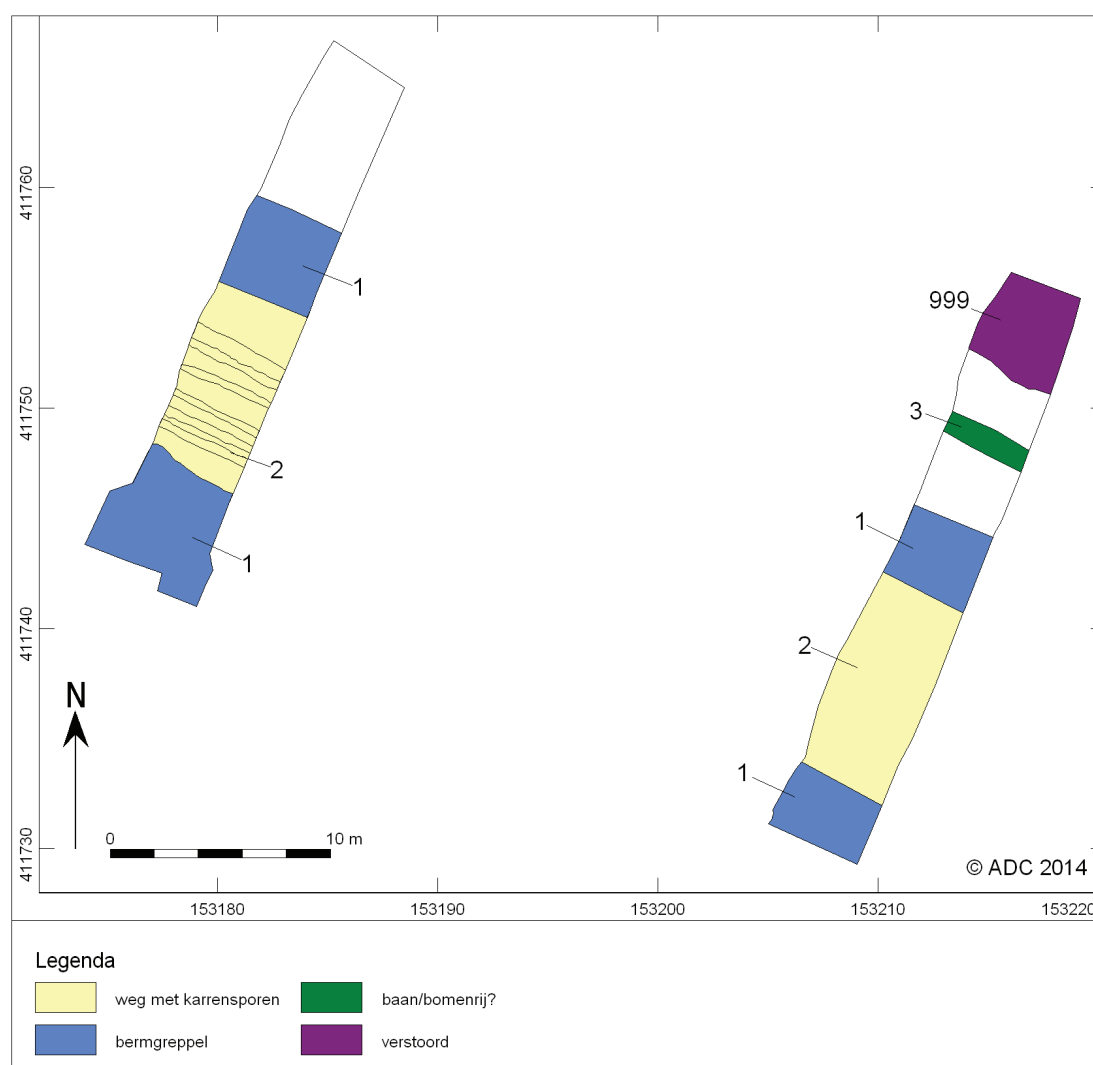
254 Koot & Beeren 2012.

255 Koot & Beeren 2012.



Uit de diepst gelegen karrensporen geheel onderin het wegdek zijn vijf vondsten verzameld, waarvan één fragment steengoed en vier metalen objecten (zie paragraaf 9.3 en 9.4). Het aardewerk kan in de 16^e eeuw worden gedateerd en sluit aan bij de sporen van bewoning uit de 16^e eeuw ten noorden van de weg die door VUHbs zijn opgegraven.

Haaks op de Oude Bossche Baan zijn twee parallel lopende greppels aangetroffen met daarin een grote hoeveelheid aardewerk uit deze periode. De grote hoeveelheid vondsten en de aanwezigheid van een klein aantal paalkuilen met aardewerk uit dezelfde periode en verbrande leem wijst op de vermoedelijke aanwezigheid van een huis of boerderij. Ten noorden hiervan is een cluster kuilen uit dezelfde periode aangetroffen die als waterkuilen wordt geïnterpreteerd.



Afb. 9.3 Sporenoverzicht van de Oude Bossche Baan.

In werkput II is direct ten noorden van de noordelijke bermgreppel van de weg een lineaire baan aangetroffen vol met boomwortels (feature 3). Dit is geïnterpreteerd als een rabat van bosbouw langs de noordkant van de weg. Het meest noordelijke deel van werkput II is geheel verstoord. In het veld werd gedacht aan verstoring door boomgaten. Uit de projectie van de werkput op de topografische ondergrond blijkt het noordelijke deel van de werkput samen te vallen met een hier gelegen weg of pad. Van een weg of pad was in het veld niets meer herkenbaar, maar de verstoring in de werkput zou ook hiermee samen kunnen hangen. De datering van deze weg of dit pad is niet bekend.

Het binnen het plangebied gelegen deel van de Oude Bossche Baan heeft geen militaire rol gespeeld in het beleg van 's-Hertogenbosch, maar moet in de 16^e eeuw al wel aanwezig zijn geweest, eventueel aansluitend bij de bewoning ten noorden van de weg. Ongeveer 80 m ten noordoosten van het plangebied is een gracht van deze stellingwerken aangetroffen.



Afb. 9.4 Doorsnede van de Oude Bossche Baan.



Afb. 9.5 Detail van het wegdek met karrensporen van de Oude Bossche Baan.

9.3 Aardewerk

In het diepste niveau karrensporen, dat de C-horizont doorsnijdt, is één fragment steengoed gevonden. Het betreft een stuk van een oor van een kan met gevlekt oppervlak, een zogenaamd 'tjigermotief' dat kenmerkend is voor steengoed uit Frechen. Steengoed uit Frechen komt voor vanaf de 16^e eeuw. Dit sluit aan bij vondsten van de vindplaats ten noorden hiervan.

9.4 Metaal

Uit het diepste niveau karrensporen is een deel van een ijzeren ketting afkomstig. Het gaat om in totaal negen schakels van ca. 6,5 bij 3 cm per schakel. Dit soort kettingen kende vele functies, waaronder als onderdeel van wagens. Gezien de vondstlocatie van deze ketting lijkt dit een zeer waarschijnlijke functie. De drie overige metaalvondsten zijn ondefinieerbare brokken.



10 Synthese

N. Bouma

10.1 Algemeen

De aanleg van het Máximakanaal tussen de Maas en het huidige kanaal bij Den Dungen is om meerdere redenen bijzonder te noemen. Om te beginnen de aanleg van het kanaal zelf. De aanleg van een geheel nieuw kanaal ten behoeve van de binnenvaart is iets wat in de afgelopen decennia niet of nauwelijks heeft plaatsgevonden in Nederland. Tegelijkertijd bood dit de archeologie een unieke kans om over een tracé van ca. 9 km en een breedte van 70 tot 120 m onderzoek te doen in een verscheidenheid aan landschappen, waaronder de uiterwaarden van de Maas, de dekzandrug van Rosmalen en het beekdal van de Aa. Binnen het tracé van het nieuwe kanaal lagen ook verschillende eeuwenoude landschapselementen zoals dijken en wegen, die één van de belangrijkste thema's van dit archeologisch onderzoek vormden. Dergelijke structuren zijn namelijk maar zelden onderwerp van onderzoek, omdat ze tot op heden nog altijd functioneren als waterkering en/of doorgaande route/weg. Bij onderhavig onderzoek zijn vier oude dijken/wegen archeologisch onderzocht, met de Empelsedijk als meest in het oog springende. Dit is namelijk de zuidelijke Maasdijk die in de Late Middeleeuwen is aangelegd en enkele meters boven het omringende land uitsteekt. In het Máximakanaal wordt de functie van de Empelsedijk overgenomen door de sluis Empel, die direct achter de oude dijk is gebouwd.

Drie andere oude dijken/wegen zijn om meerdere redenen archeologisch interessant, omdat ze mogelijk ook een militaire rol hebben gespeeld bij het beleg of de verdediging van de stad 's-Hertogenbosch. Dit zijn de locaties Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan. In deze plangebieden konden sporen worden verwacht van het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan heeft tevens mogelijk een rol gespeeld in de stelling van Hintham uit 1838 ter verdediging van de stad in het kader van de Belgische Opstand (1830-1839).

De dijken en wegen zijn onderzocht door ze, indien nodig trapsgewijs, te doorgraven inclusief de zone direct buiten de dijk/weg voor eventuele teensloten of bermgreppels.

De archeologische begeleidingen in de plangebieden Koornwaard en Graafsebaan waren om geheel andere redenen archeologisch interessant. In de Koornwaard, gelegen in de uiterwaard ten zuiden van de Maas, zijn bij zandwinningsactiviteiten in het verleden grote hoeveelheden paleontologische vondsten gedaan. Bij de aanleg van het kanaal zou de top van dit niveau worden bereikt en bestond dus de kans op het aantreffen van paleontologische vondsten.

Het onderzoek langs de Graafsebaan werd ingesteld na de melding van een particulier over een vondst van menselijk skeletmateriaal op deze locatie. Na onderzoek van de politie dat het hier om 'oud' skeletmateriaal ging, is een archeologische begeleiding uitgevoerd om de aard en context van deze vondst te bepalen.

Paleontologische vondsten

De oudste vondsten van het archeologisch onderzoek zijn opgebaggerd uit de Koornwaard en bestaan uit drie botfragmenten die afkomstig zijn van de mammoet. De mammoetresten dateren uit het Pleistoceen, ca. 2.500.000 jaar - 11.700 jaar geleden. Het is moeilijk te zeggen of deze botfragmenten van hetzelfde dier zijn, omdat ze met baggeren naar boven zijn gekomen. De botfragmenten zelf zijn ook niet specifiek genoeg om daar iets over te kunnen zeggen. In de naastgelegen zandwinningsplas De Grootte Wielen behoort de mammoet na het rendier tot de grootste vondstcategorie in aantal botfragmenten. In hoeverre de grootte van de botten en daarmee de conservering en zichtbaarheid hierin een rol spelen, is niet bekend, maar dit kan van invloed zijn geweest. Hoewel het aantal paleontologische vondsten uit de Koornwaard gering is, is het wel opvallend te noemen dat deze over een relatief klein oppervlak en precies in de top van het juiste niveau zijn aangetroffen. Eind 2013 werd aan de rand van de Bossche binnenstad een bijzonder goed bewaard neanderthalerkamp gevonden dat minimaal 40.000 tot 60.000 jaar oud is. Naast vuurstenen werktuigen bestaan de paleontologische vondsten hier uit botresten van rendieren, neushoorns, reuzenherten, paarden, bizons en de mammoet. Of de vondsten uit de Koornwaard uit dezelfde periode dateren als dit neanderthalerkamp is niet bekend, maar de verschillende vondstlocaties geven wel de rijkdom aan paleontologisch vondstmateriaal aan in de omgeving van 's-Hertogenbosch.

Een bronzen lanspunt uit de Late Bronstijd

De grootste verrassing van het hele archeologische onderzoek kwam uit de humeuze top van het dekzand, meer dan 6 m onder de top van de Empelsedijk. Bij het opschaven van de diepste profieltrap viel uit de vegetatiehorizont geheel onverwacht een bronzen speer- of lanspunt. In de schacht bleek nog een deel van de essenhouten steel bewaard te zijn gebleven. Typologisch kan deze bladvormige lanspunt in de Late Bronstijd worden gedateerd. Het houten steelfragment leverde een ¹⁴C-datering op van 1207-1141 en 1134-1007 voor Chr. in de Midden-Bronstijd B of Late Bronstijd. Het artefact valt op door zijn geringe lengte. Een onderzoek naar ruim 90 andere bronzen lanspunten uit Nederland en buitenlandse bevindingen leert dat de vondst van Empelsedijk wel eens tot een aparte lengteklasse (l. < 10 cm) zou kunnen behoren. Het blijft tot op zekere hoogte gissen wat zijn precieze functie en betekenis waren. Duidelijk is wel dat duidingen als grafgift of nederzettingvondst geen hout snijden. De lanspunt was niet geassocieerd met (gelijktijdige) artefacten, grondsporen of andersoortige archeologische relictten. Een (enkelvoudig) depot behoort wel tot de interpretatiemogelijkheden. Maar benadrukt dient te worden dat er zeker alternatieven zijn, zoals dat van een verloren wapen.

Bewoning in de 12^e eeuw

Ook bijzonder was de vondst van een deel van een middeleeuws erf of nederzetting in de top van crevasse-afzettingen direct onder de oudste fase van de Empelsedijk. In de top van de crevasse zijn paalkuilen, kuilen en greppels of sloten gevonden die op basis van aardewerk, metalen objecten en ¹⁴C-dateringen wijzen op een relatief korte bewoningsperiode in de 12^e eeuw die voor 1200 moet zijn afgebroken. In de concentratie paalkuilen kon echter geen duidelijke plattegrond of structuur worden herkend. De vondst van een bessalis, een ronde tegel gebruikt bij de aanleg van verwarmingssystemen in de Romeinse tijd, onderin een paalkuil vormt een extra aanwijzing dat het hier daadwerkelijk gaat om paalkuilen die onderdeel hebben uitgemaakt van een gebouw of structuur. Tevens wijst deze vondst op de nabijheid van een nederzetting of gebouw uit de Romeinse tijd waar deze tegels werden gemaakt of waar daadwerkelijk een verwarmingssysteem heeft gefunctioneerd. Opvallend aan het middeleeuwse erf of nederzetting is dat deze bijna volledig omsloten wordt door greppels of sloten. Deze hebben mogelijk niet alleen als afbakening of begrenzing gediend, maar tevens een rol gespeeld in de afwatering van het gebied.

¹⁴C-dateringen van graanresten uit paalkuilen en greppels van de middeleeuwse vindplaats leverden ook dateringen op in de Laat-Romeinse tijd, Merovingische tijd en Karolingische tijd, terwijl hierin 12^e-eeuws aardewerk is gevonden. Het pollenonderzoek van het Loeffplein leverde een vergelijkbaar beeld op. Hieruit bleek dat in de Karolingische periode, grofweg tussen 650 en 1000 na Chr., in de nabije omgeving van het Loeffplein akkerbouw is geweest met gewassen als rogge, vlas en boekweit en pollen van rogge kwam hier ook al in de Merovingische periode voor. Sporen uit deze perioden zijn echter niet gevonden in de Bossche binnenstad.

Toen de hertog van Brabant eind 12^e eeuw besloot een nieuwe stad (s-Hertogenbosch) te stichten, was er al sprake van bewoning in bijvoorbeeld Rosmalen, Empel, Orthen en dus ook in plangebied Empelsedijk. De oudste vermelding van de stad dateert uit 1196 en luidt '*nova civitas apud silvam*', nieuwe stad in het bos. In Empelsedijk was sprake van een relatief korte bewoningsperiode in de 12^e eeuw die voor 1200 al was afgebroken. De vindplaats bevat een interessant aardewerkassemblage dat meer lijkt op een Brabantse nederzetting dan op een vindplaats uit het rivierengebied. Het kogelpotaardewerk maakt het wel een meer West- dan Oost-Brabantse nederzetting. Dus ondanks de geringe hoeveelheid aardewerkvondsten levert dit onderzoek wel belangrijke nieuwe informatie over processen van handel, het ontstaan van de eerste steden in deze streken en de daaraan gekoppelde markten.

Historische wegen en dijken

Het archeologisch onderzoek richtte zich op vier locaties op het doorgraven van een bestaande weg of dijk, namelijk de Empelsedijk, Heinis, Burg, Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan. De Empelsedijk onderscheidt zich duidelijk van de andere drie dijken/wegen op basis van omvang, ligging, functie als zuidelijke Maasdijk en opbouw. De Empelsedijk laat zich moeilijk vergelijken met andere vindplaatsen, omdat het doorgraven en onderzoeken van bestaande rivierdijken maar zelden voorkomt. Op andere aspecten tonen de vier dijken/wegen wel duidelijke overeenkomsten. Zo zijn de wegen aangelegd op de hogere delen van het landschap. In het geval van de Empelsedijk op een crevasse-complex dat als een natuurlijke verhoging in het landschap moet hebben gelegen. De drie andere locaties bevinden zich op dekzandruggen, in het geval van de Burg, Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan op de



overgang tussen dekzandrug en dekzandvlakte. Bij alle vier de dijken/wegen zijn meerdere fasen van ophoging/verbetering vastgesteld. Bij deze ophogingen gebruikte men de grond die van nature in de directe omgeving voorkwam. Zo bestaat de Empelgedijk vrijwel volledig uit ophogingen van bruine tot donkerbruine, zwak tot matig siltige klei die in de directe omgeving van de dijk aanwezig was. De drie andere dijken/wegen zijn opgebouwd uit zand dat in de directe omgeving voorkwam.

De vier dijken/wegen hebben met elkaar gemeen dat ze nauwelijks vondstmateriaal bevatten. Hierdoor is het niet alleen moeilijk om het opwerpen van de eerste dijk of de aanleg van de oudste weg te dateren, maar ook de verschillende ophogingsfasen zijn niet of nauwelijks te dateren. Bij het doorgraven van de Zuiderzedijk tussen Hoorn en Enkhuizen, waarbij op zeven verschillende locaties een gat van ca. 25 m in de dijk is gegraven, is in de ophogingspakketten van de dijk ook nauwelijks vondstmateriaal aangetroffen.

De wegen Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan lijken qua opbouw en uiterlijk erg veel op elkaar. Deze zandwegen zijn tussen de 77 en 100 cm dik en bestaan uit minimaal vier tot zes verschillende fasen van ophoging en verbetering. Al deze fasen worden gekenmerkt door een grote wirwar aan karrensporen. De breedte varieert van minimaal 3,9 m bij Heinis (maar was waarschijnlijk tussen de 8 en 9 m breed) tot minimaal 9,8 m bij de Oude Bossche Baan en zeker 13,3 m bij de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.

Sporen en vondsten van het beleg van 1629

Op twee onderzoekslocaties konden sporen worden aangetroffen van de stellingwerken van het beleg van 1629: de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en de Oude Bossche Baan. De aangetroffen sporen in plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan kunnen in verband worden gebracht met de stellingwerken van de stad 's-Hertogenbosch. Op historische kaarten wordt de laan Rosmalendijk genoemd. Deze naam duidt op een verhoging in het landschap. De dijk is aangelegd op een van nature iets hoger gelegen deel van het landschap. Het is aannemelijk dat men de wal van het beleg heeft laten liggen en als doorgaande weg is blijven gebruiken, maar het is ook heel goed mogelijk dat hier reeds een pad of weg heeft gelegen. Ten westen van de weg zijn twee direct naast elkaar gelegen sloten of grachten aangetroffen parallel aan de weg. De vlakke bodem en schuin lopende taluds maken een interpretatie als gracht zeer aannemelijk. De bodem van de gracht lag maximaal 1,65 m diep ten opzichte van het huidige maaiveld. Uit het botanisch onderzoek van de humeuze vullingen blijken de grachten watervoerend te zijn geweest. In de oostelijke gracht is een aardewerkfragment uit de eerste helft van de 17^e eeuw gevonden, de periode van het beleg van 's-Hertogenbosch. De ligging van de wal en gracht komt overeen met de georeferentie van de stellingen van het beleg uit 1629, als deze iets in noordwestelijke richting wordt opgeschoven. Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. De egalisering van de voormalige wal van het beleg verklaart mogelijk de relatief grote breedte van de oude zandweg.

Het binnen het plangebied gelegen deel van de Oude Bossche Baan heeft vermoedelijk geen of geen aantoonbare militaire rol gespeeld in het beleg van 's-Hertogenbosch. Ongeveer 80 m ten noordoosten van het plangebied is een gracht van deze stellingwerken aangetroffen bij het archeologisch onderzoek van VUhs.

Sporen van de stelling van Hintham uit 1838

Op de locatie Burg. Jhr. Von Heijdenlaan bestond een kans op het aantreffen van sporen van de stelling van Hintham uit 1838. De dijk/weg maakte onderdeel uit van de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. Uit een plot van de Stelling van Hintham op historische kaarten lijkt de gracht ten oosten van de weg/wal gelegen te hebben. Eventuele sporen van deze stelling zijn echter niet aangetroffen ten oosten van de weg. Als de gracht ten westen van de weg gelegen heeft, zou deze misschien geïdentificeerd kunnen worden met de meest westelijke van de twee in het plangebied aangetroffen grachten. Vondstmateriaal ontbreekt echter geheel waardoor er geen zekerheid bestaat over de datering van deze gracht. Uit de bronnen is bekend dat de stelling van Hintham uit 1838 vrijwel direct is verwaarloosd en in 1886 is verwijderd.

10.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in het Programma van Eisen zijn gesteld, zullen hier worden beantwoord op basis van de bevindingen van het onderzoek. Met uitzondering van locatie BZVV-A (uiterwaard en Koornwaard plas) zijn de volgende onderzoeksvragen voor alle locaties van toepassing:

Algemeen

1. Wat is de aard, omvang, kwaliteit en verloop van de archeologische sporen en sporenclusters?

Empelsedijk: onder de dijk zijn in de top van crevasse-afzettingen sporen aangetroffen die wijzen op een erf of nederzetting uit de 12^e eeuw. De sporen bestaan uit paalkuilen, kuilen, greppels of sloten, spitsporen en sporen van grondverbetering/eerste dijkophoging. Sporen zijn over het algemeen goed geconserveerd en bevinden zich over het gehele crevassecomplex. De middeleeuwse vindplaats wordt aan de noordzijde begrensd door een natuurlijk opgevulde geul van ca. 10 m breed. Hier zijn geen grondsporen aangetroffen. Na het opgeven van de bewoning wordt op de crevasse-afzettingen een eerste dijk opgeworpen. De oudste dijkfase is ca. 90 cm hoog, 9,6 à 10,4 m breed en is goed bewaard gebleven. In de daarop volgende eeuwen is de dijk meermalen opgehoogd met in totaal ca. 2,9 m tot een uiteindelijke hoogte van ongeveer 7,36 m +NAP aan het begin van de 21^e eeuw. De dijk heeft dan een minimale breedte van 39,1 m. Door een ingrijpende dijkverzwaring na de laatste grote watersnoodramp midden jaren negentig van de vorige eeuw is een aanzienlijk deel aan de zuidzijde van de oorspronkelijke dijk afgegraven.

Heinis: onder de asfaltweg is een maximaal 80 cm dik wegdek met karrensporen aangetroffen. Hierin zijn zeker vier verschillende fasen van ophoging/verbetering herkend. De zandweg is over een breedte van ca. 3,9 m bewaard gebleven, maar is mogelijk 8 à 9 m breed geweest. Dit is de afstand gemeten tussen twee oude bermgreppels. Ten zuiden van de weg is een oudere bermgreppel bewaard gebleven onder de recent gedempte bermgreppel. Aan de noordkant van de weg bevindt de oude bermgreppel zich direct ten zuiden van de recente bermgreppel. Mogelijk is de noordelijke bermgreppel verlegd na een verbreding van de weg.

Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: onder de voormalige asfaltweg is een wegdek met karrensporen aangetroffen van ca. 77 cm dik. Deze weg had een minimale breedte van 13,3 m, maar is mogelijk nog breder geweest. In het wegdek waren vijf verschillende fasen te herkennen. Ten westen hiervan was parallel aan de weg op het vlak een sloot of gracht aanwezig met een breedte tussen 4,9 en 5,7 m die na couperen uit twee verschillende sloten of grachten bleek te bestaan. De vlakke bodem en schuine taluds wijzen wellicht eerder op een gracht dan op een sloot. De grachten werden aan weerszijden geflankeerd door paalkuilen. Het wegdek, de grachten en de paalkuilen waren goed geconserveerd.

Oude Bossche Baan: onder de voormalige weg is een ca. één meter dik wegdek met karrensporen aangetroffen. Hierin lijken zeker zes verschillende fasen van ophoging/verbetering aanwezig. De zandweg had een minimale breedte van 9,8 m.

2. Welke fasering is er binnen de sporen en sporenclusters van de vindplaats(en) te onderscheiden?

In plangebied Empelsedijk bevindt zich een 12^e-eeuws sporenvlak onder de dijk, waarvan de oudste dijkfase mogelijk al in de late 12^e of 13^e eeuw kan worden gedateerd. Vanaf de 13^e eeuw tot aan het eind van de vorige eeuw hebben ophogingen en dijkversterkingen plaatsgevonden.

In plangebied Heinis is een ca. 80 cm dik wegdek met karrensporen aangetroffen. Hierin zijn zeker vier verschillende fasen van ophoging/verbetering aanwezig. Door het ontbreken van vondstmateriaal kunnen de verschillende fasen niet worden gedateerd. De weg wordt aan beide zijden geflankeerd door een bermgreppel. In de bermgreppels zijn twee fasen aanwezig. De jongste fase betreft de recent gedempte bermgreppels. De oudere fase kan wegens het ontbreken van vondstmateriaal niet worden gedateerd.

In plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn zeker twee verschillende fasen van landgebruik vertegenwoordigd. Centraal binnen het plangebied is onder de voormalige asfaltweg een wegdek met karrensporen van ca. 77 cm dik aangetroffen. In het wegdek zijn vijf verschillende fasen herkend, maar



deze zijn zonder dateerbaar vondstmateriaal niet te dateren. Ten noorden van de weg zijn twee sloten of mogelijke grachten aangetroffen die wellicht in twee verschillende perioden kunnen worden gedateerd. In de meest oostelijke gracht/sloot is een fragment aardewerk gevonden uit de eerste helft van de 17^e eeuw en hangt vermoedelijk samen met het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. De datering van de westelijke sloot of gracht is niet duidelijk, maar het is niet ondenkbaar dat dit spoor verband houdt met de Stelling van Hintham uit 1838.

Enkele oost-west georiënteerde greppels/sloten die bij de naastgelegen opgraving zijn aangetroffen, zijn toe te schrijven aan de verkaveling van het gebied en staan weergegeven op de kadastrale minuut van ca. 1832.

In plangebied Graafsebaan is sprake van een recent opgebracht pakket grond met daarin ouder vondstmateriaal uit de historische binnenstad van 's-Hertogenbosch. Het vondstmateriaal dateert uit de Nieuwe tijd, maar het pakket grond is in of na de jaren tachtig van de vorige eeuw in het plangebied opgebracht.

In onderzoeksgebied Oude Bossche Baan is een ongeveer één meter dik wegdek met zeker zes verschillende fasen karrensporen aangetroffen. Uit het diepste niveau karrensporen, dat de top van de C-horizont doorsnijdt, komt aardewerk en metaal dat in de Nieuwe tijd kan worden gedateerd. Het fragment aardewerk kan vanaf de 16^e eeuw worden gedateerd. Het metalen object is niet nader te dateren dan Nieuwe tijd. De Oude Bossche Baan wordt geflankeerd door twee recente bermgreppels.

3. Wat is de datering van de archeologische sporen en vondsten en tot welke typen of categorieën behoren zij?

In de Koornwaard is vondstmateriaal verzameld uit verschillende perioden. De oudste vondsten betreffen botfragmenten van mammoeten uit het Pleistoceen, ca. 2.500.000 – 11.700 jaar geleden. Er zijn ook dierlijke botresten gevonden die dateren uit de periode late prehistorie tot en met Nieuwe tijd. Twee botfragmenten zijn met behulp van ¹⁴C-onderzoek gedateerd in de Laat-Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen. De jongste vondsten uit de Koornwaard betreffen twee stukken natuursteen. Eén fragment Henegouwse kolenkalksteen komt in deze omgeving vanaf de 17^e eeuw voor als bouw materiaal. Het andere natuursteenfragment betreft een kalkzandsteen en is in een fabriek gemaakt. Het kan op basis daarvan mogelijk in de late 19^e maar meer waarschijnlijk in de eerste helft van de 20^e eeuw worden gedateerd.

De oudste vondst van onderzoeksgebied Empelsedijk betreft een bronzen speer- of lanspunt en dateert uit de Late Bronstijd. In de schacht van de lanspunt is nog een deel van de houten steel bewaard gebleven. Onder de Empelsedijk zijn sporen van bewoning en landgebruik aangetroffen die op basis van aardewerk en metaalvondsten in de 12^e eeuw gedateerd kunnen worden. In één van de paalkuilen van dit middeleeuwse erf of deze nederzetting werd een zogenaamde bessalis gevonden, een ronde tegel gebruikt bij de aanleg van verwarmingssystemen in de Romeinse tijd. Deze moet door de middeleeuwse bewoners van een nabijgelegen Romeinse vindplaats zijn meegenomen. Uit het ¹⁴C-onderzoek van graanresten uit verschillende 12^e-eeuwse contexten is gebleken dat er in de (Laat-)Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen akkers in de omgeving van het onderzoeksgebied moeten hebben gelegen. De bewoning wordt voor 1200 opgegeven. Vanaf de late 12^e of 13^e eeuw wordt de eerste dijk opgeworpen. In de eeuwen daarna tot aan het eind van de vorige eeuw wordt de Empelsedijk meerdere malen opgehoogd en versterkt. In de ophogingslagen van de dijk zijn enkele aardewerkfragmenten, metalen objecten en delen van kleipijpen gevonden die uit de Nieuwe tijd dateren, hoofdzakelijk uit de Nieuwe tijd B.

Aan weerszijden van de Empelsedijk is een recent gedempte teensloot aangetroffen.

In plangebied Heinis is geen vondstmateriaal aangetroffen. De weg of dit pad staat wel reeds weergegeven op de kadastrale minuut van ca. 1832.

Onder de voormalige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is in het oude wegdek met karrensporen geen vondstmateriaal aangetroffen. In een mogelijke gracht of sloot ten noorden van de weg is een fragment aardewerk uit de eerste helft van de 17^e eeuw gevonden en een stuk baksteen.

In plangebied Graafsebaan zijn botresten, aardewerkfragmenten en bouwpuin gevonden uit de Nieuwe tijd. Dit materiaal is afkomstig uit de historische binnenstad van 's-Hertogenbosch en in of na de jaren tachtig van de vorige eeuw in het huidige plangebied opgebracht.

In plangebied Oude Bossche Baan zijn in het diepst gelegen niveau met karrensporen een fragment aardewerk en een deel van een ijzeren ketting gevonden. Het aardewerk kan vanaf de 16^e eeuw worden gedateerd.

4. Wat is de relatie van de sporen en sporenclusters met de omgeving, waarbij zowel een verband met de historie en het landschap als het heden dient te worden gemaakt?

In onderzoeksgebied Empelsedijk vond bewoning in de 12^e eeuw plaats op een hoger in het landschap gelegen crevassecomplex. Direct ten noorden van de nederzetting of dit erf lag een geul die mogelijk nog watervoerend was ten tijde van de bewoning. In de (Vroege en) Volle Middeleeuwen kwamen er akkers voor in de omgeving waarop verschillende graansoorten en peulvruchten werden verbouwd. Tussen de verbouwde gewassen groeiden akkeronkruiden, waarbij het voorkomen van beklierde duizendknoop op voedselrijke condities duidt. In en langs de onderzochte greppels en sloten groeiden oever- en waterplanten, zoals gewone/slanke waterbies, zegge, rus, grote kattenstaart en waterranonkel. De bewoning werd voor 1200 opgegeven. Vanaf de late 12^e of 13^e eeuw werd de eerste dijk opgeworpen op de reeds hoger in het landschap gelegen crevasse-afzettingen. Dit betreft de zuidelijke Maasdijk die grofweg van fort Crevecoeur tot aan het dorp Gewande loopt. Uit historische bronnen is bekend dat de Empelsedijk rond 1300 is aangelegd als doorlopende rivierdijk. De dijk is in de daaropvolgende eeuwen meermalen opgehoogd en versterkt. De laatste dijkverzwaring vond plaats na de grote watersnoodramp van 1995. Het onderzochte deel van de Empelsedijk was tot aan het archeologisch onderzoek in gebruik als waterkering en doorgaande weg. De waterkerende functie wordt in de nieuwe situatie overgenomen door de sluis Empel.

Heinis was een weg of pad dat zeker in 1811 al bestond en dat de transportfunctie van de Heinisdijk heeft overgenomen. De Heinisdijk lag ca. 30 à 40 m ten zuiden van Heinis (het huidige onderzoeksgebied) en was een oude landinwaarts gelegen dijk die polder De Vlierd moest beschermen tegen hoge waterstanden in de Maas. De dijk was een achterkade die het achterland beschermde tegen water uit de achterliggende polder bij een dijkdorbraak. Heinis werd niet gebruikt tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. In de Stelling van Hintham (1838) vormde de dijk slechts een toegangsweg. Heinis heeft tot aan het archeologisch onderzoek gefunctioneerd als doorgaande weg.

De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is een achterkade van polder De Vlierd en een verbindingsweg tussen Hintham en Rosmalen. De weg werd vroeger Rosmalensedijk genoemd. De laan/dijk is gebruikt als wal tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. Ten westen van de wal lagen twee sloten of mogelijke grachten waarvan de meest oostelijke (het dichtst bij de wal gelegen) een fragment aardewerk uit de eerste helft van de 17^e eeuw bevatte. Dit spoor had een vlakke bodem en schuine taluds en functioneerde mogelijk als gracht. Uit het botanisch onderzoek van de grachtvulling komt een beeld naar voren van een open landschap met weilanden, geflankeerd door struweel van wilg en vlier. De waterstand in de sloten/grachten wisselde regelmatig en ze werden geregeld geschoond. Uit de vegetatie rond beide sloten/grachten blijkt duidelijk dat de weg al in gebruik was, waardoor de omringende grond verdicht raakte. Hoewel er enkele resten van voedselafval zijn aangetroffen in de vullingen, zal het niet gebruikelijk zijn geweest om de sloten hiervoor te gebruiken. Dit blijkt uit de aanwezigheid van planten die niet meer dan een matige voedselrijkdom verdragen. Ook kan hieruit worden afgeleid dat er geen sterk bemeste grond grensde aan de sloten.

De dijk/weg maakte onderdeel uit van het plan voor de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. De datering van de meest westelijke sloot/gracht is niet duidelijk, maar het is mogelijk dat deze een rol heeft gespeeld als gracht in de Stelling van Hintham. Als de stelling is aangelegd dan is deze vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd.

Tot aan het archeologische onderzoek heeft de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan gefunctioneerd als weg/doorgaande route.



De Oude Bossche Baan is een weg of pad dat op basis van een aardewerkfragment en een metalen object reeds in de 16^e eeuw zou kunnen worden gedateerd, maar wellicht ook ouder is. Ten noorden van de weg zijn sporen van bewoning en landgebruik aangetroffen uit de 16^e eeuw. Het onderzochte deel van de Oude Bossche Baan heeft vermoedelijk geen of geen aantoonbare functie vervuld in het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. Sporen hiervan zijn ca. 80 m ten noorden/noordoosten van het plangebied aanwezig in de vorm van een gracht.

De Oude Bossche Baan heeft tot aan het archeologisch onderzoek gefunctioneerd als weg/doorgaande route.

5. Wanneer zijn de archeologische sites / sporen in onbruik geraakt en op welke wijze heeft dit plaatsgevonden?

In plangebied Empelsedijk zijn op crevasse-afzettingen sporen van bewoning aangetroffen uit de 12^e eeuw. Op basis van aardewerkvondsten, metalen objecten en ¹⁴C-dateringen moet deze relatief korte bewoningsperiode voor 1200 zijn afgebroken. Wellicht vormde wateroverlast of overstromingen de oorzaak om de nederzetting of het erf te verlaten. Het erf/de nederzetting werd rondom omgeven door greppels die mogelijk een rol hebben gespeeld in de afwatering van het gebied. Waarschijnlijk niet geheel toevallig vormden de reeds hoger in het landschap gelegen crevasse-afzettingen de locatie waar de eerste dijk in vermoedelijk de 13^e eeuw werd opgeworpen.

Ten westen van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn twee sloten of mogelijke grachten aangetroffen die een rol lijken te hebben gespeeld tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 en in de Stelling van Hintham uit 1838. Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. Daarnaast kon zo de waterhuishouding rondom de stad worden hersteld. De stelling van Hintham is vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd.

De locaties Empelsedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan hebben tot aan het archeologisch onderzoek in 2013 en 2014 gefunctioneerd als dijk en/of weg/doorgaande route.

Landschap

6. Hoe zag het landschap en de vegetatie er uit gedurende alle fasen van bewoning en landgebruik in (de directe omgeving van) de onderzoekslocatie?

Van onderzoekslocatie Empelsedijk en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn botanische monsters uitgewerkt die inzicht verschaffen over het landschap en de vegetatie gedurende de verschillende fasen van bewoning en landgebruik.

Empelsedijk:

Het gewaardeerde pollenmonster uit de top van het dekzand laat zien dat er in de Bronstijd bossen voorkwamen in de omgeving. Vermoedelijk waren er op de hogere dekzandgronden gemengde eikenloofbossen aanwezig en kwamen er in de lager gelegen delen van het landschap elzenbroekbossen voor. Verder zijn in het sediment in de schacht van de speerpunt (gevonden in de humeuze top van het dekzand) watergentiaan en waterranonkel aangetroffen, die duiden op overstromingen van het gebied met voedselrijk water.

In de IJzertijd vonden op de monsterlocatie overstromingen van het dekzand plaats, waardoor het dekzand bedekt raakte met komafzettingen. De pollenmonsters uit deze komafzettingen en de restgeul geven een beeld van de regionale en lokale vegetatie in de IJzertijd.

In deze periode bevonden zich gemengde eikenloofbossen op de wat hogere en drogere dekzandgronden, die niet overstromden. Beuk, linde en een enkele haagbeuk stonden op schaduwrijke plekken in de bossen. Dat er ook lichtere plekken in de bossen aanwezig waren, bewijst het voorkomen van soorten uit de ondergroei van bossen, zoals kamperfoelie, klimop, eikvaren en hop. Hazelaar groeide in deze periode waarschijnlijk tezamen met adelaarsvaren op lichte plekken in de loofbossen en aan bosranden. Op droge en schrale gronden verder van de monsterlocatie kwamen restanten van dennenbossen en heidevegetatie met struikhei voor.

Het plangebied zelf zal in deze periode waarschijnlijk te nat geweest zijn voor bewoning en akkerbouw. Wel is het oorspronkelijke bos op de iets hogere en drogere dekzandgronden gedeeltelijk aangetast

door de mens. Door brand of kap werden er in deze loofbossen open plekken gecreëerd voor de aanleg van nederzettingen en akkertjes. De akkers bevonden zich waarschijnlijk op de dekzandflanken. Op de akkers werden granen verbouwd en groeiden verschillende akkeronkruiden. De aangetroffen akkeronkruiden suggereren dat er daarbij werd gebruik gemaakt van bemesting van de akkers. Naast de verbouw van granen werden hazelnoten en vlierbessen mogelijk uit het wild verzameld en gegeten in deze periode.

In het lager gelegen komgebied, zoals ook in het plangebied zelf, waren graslanden aanwezig met scherpe/kruipende boterbloem, goudzuring, klaver, knoopkruid en smalle weegbree. Deze graslanden werden waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee. Verder kwamen in de lager gelegen, vochtige delen van het landschap elzenstruwelen voor met wilg, vlier, bitterzoet en berk en zegges en niervarens in de ondergroei. Deze bevonden zich op de vochtige tot natte gronden, zoals in depressies, langs meertjes en in en langs verlande restgeulen in het lager gelegen komgebied.

Struwelen bevonden zich tevens langs de oevers van de onderzochte restgeul. Op de stikstofrijke grond aan en in de oevers van de geul kwamen verder verschillende oeverplanten voor. In het voedselrijke water van de geul groeiden waterplanten, zoals onder meer watergentiaan, fonteinkruid en pijlkruid, en kwamen algen voor.

In de (Vroege en) Volle Middeleeuwen kwamen er in de omgeving akkers voor waarop verschillende graansoorten en peulvruchten werden verbouwd. Tussen de verbouwde gewassen groeiden akkeronkruiden, waarbij het voorkomen van bekierde duizendknoop op voedselrijke condities duidt. In en langs de onderzochte greppels en sloten groeiden oever- en waterplanten, zoals gewone/slanke waterbies, zegge, rus, grote kattenstaart en waterranonkel.

Naast informatie over de regionale en lokale vegetatie heeft het onderzoek een beeld opgeleverd van de voedsel economie in deze periode. Zo haalden de bewoners van het gebied hun zetmeel uit gerst, haver, emmer-/spelttarwe en vermoedelijk ook broodtarwe. Tarwe zal zijn gebruikt voor het bakken van brood, terwijl gerst en haver werden gegeten in de vorm van pap of koeken. Daarnaast kan gerst gebruikt zijn voor de bereiding van bier. Verder maakten de peulvruchten erwten en duivenboon deel uit van het dieet.

Er is een tweetal pollenmonsters onderzocht die geassocieerd zijn met de eerste fase van de dijk aanleg die in de late 12^e of 13^e eeuw plaatsvond. Het pollen in deze monsters was redelijk geconserveerd, maar had een te lage concentratie voor verdere analyse. In deze monsters is pollen aanwezig van verschillende bomen en struiken, zoals eik, hazelaar, linde, els en den. Deze bomen zullen in de omgeving hebben gegroeid. Aangezien de monsters een lage concentratie pollenkorrels hadden, kan niet worden vastgesteld of we hier te maken hebben met bossen, bosschages of losse bomen langs erven en perceelsgrenzen. Naast boompollen is pollen aangetroffen van granen en akkeronkruiden, zoals composieten en anjerachtigen. Ook zijn sporen gevonden van het levermos donker hawwmos. De aanwezigheid van pollen van granen en akkeronkruiden wijst op het voorkomen van akkers in de omgeving gedurende deze periode. Op basis van het huidige onderzoek kan niet worden vastgesteld welke graansoort hier werd verbouwd.

Burg. Jhr. Von Heijdenlaan:

In dit plangebied zijn twee sloten of mogelijke grachten onderzocht, waarbij in de meest oostelijke sloot/gracht (het dichtst bij de wal/weg gelegen) een aardewerkfragment is gevonden uit de eerste helft van de 17^e eeuw. Het beeld dat beide sloten van de vegetatie geven, is zeer vergelijkbaar. Het betrof een open landschap met weilanden, geflankeerd door struweel van wilg en vlier. De waterstand in de sloten wisselde regelmatig en de sloten zelf werden geregeld geschoond. Uit de vegetatie rond beide sloten blijkt duidelijk dat de weg al in gebruik was, waardoor de omringende grond verdicht raakte. Hoewel er enkele resten van voedselafval zijn aangetroffen in de vullingen, zal het niet gebruikelijk zijn geweest om de sloten hiervoor te gebruiken. Dit blijkt uit de aanwezigheid van planten die niet meer dan een matige voedselrijkdom verdragen. Ook kan hieruit worden afgeleid dat er geen sterk bemeste grond grensde aan de sloten. Wel is een verschil zichtbaar tussen de twee sloten: de minst diepe sloot, die ook het verst van de weg vandaag lag, liet meer soorten zien die juist wel gedijen bij een voedselrijke omgeving. Dit hoeft echter niet te betekenen dat de sloten afwisselend in gebruik waren. De sloot met de grootste voedselrijkdom was niet alleen verder bij de weg vandaan, waardoor aan de andere zijde vee in de buurt kan zijn geweest. Ook kan het water sneller verzadigd zijn geraakt met bijvoorbeeld stikstof en fosfaat, omdat het water ondieper was dan in de sloot die dichterbij de weg lag.



Bij het onderzoek van dierlijk botmateriaal uit de Koornwaard dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

7. Van welke dieren is het materiaal afkomstig?

In de Koornwaard zijn botfragmenten gevonden van vijf zoogdiersoorten en één vogel. De zoogdierresten zijn afkomstig van mammoet, rund, paard, varken of wild zwijn en edelhert. Het vogelelement is van een aalscholver.

8. Uit welke periode dateert het materiaal, zowel op basis van diersoort als eventueel ook na datering?

De botresten van mammoet dateren uit het Pleistoceen, ca. 2.500.000 – 11.700 jaar geleden. Het merendeel van het botmateriaal kan in de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd gedateerd worden. Twee botfragmenten zijn met behulp van ¹⁴C-onderzoek gedateerd in de Laat-Romeinse tijd en in de Vroege Middeleeuwen.

9. Wat zegt het botmateriaal over het landschap en de fauna uit die periode?

Op basis van het geringe aantal botfragmenten en de onzekerheid over de datering zegt dit materiaal weinig over het landschap en de fauna uit de betreffende periode. Uit het Pleistoceen stammen slechts drie botresten van mammoet en deze hebben een zeer wijde datering. Dat komt omdat ze buiten het bereik van de ¹⁴C-methode zouden kunnen vallen (ca. 40.000 v. Chr.). In de nabijgelegen zandwinningsplas De Grootte Wielen vormt de mammoet na het rendier de grootste vondstcategorie in aantal verzamelde botfragmenten. De overige zoogdierresten en het vogelfragment dateren uit de periode late prehistorie tot en met Nieuwe tijd.

10. Welke doodsoorzaak kan worden afgeleid van het materiaal?

Het botmateriaal verschaft nauwelijks inzicht in de doodsoorzaak van de dieren. Op een scheenbeen van een rund zijn snijsporen aanwezig en een ander botfragment van een rund betreft een afgehakte hoornpit. De botfragmenten dateren uit de periode late prehistorie – Nieuwe tijd en zijn waarschijnlijk als slachtafval te interpreteren.

11. Welke antropogene bewerkingsporen zijn op het botmateriaal zichtbaar?

Op een scheenbeen van een rund zijn snijsporen aanwezig en een ander botfragment van een rund betreft een afgehakte hoornpit. Op een opperarmbeen (humerus) van een paard en een scheenbeen (tibia) van een edelhert zitten beschadigingen die lijken op snijsporen, maar dit zijn beschadigingen die door mechanische schuring (abrasie) zijn ontstaan.

Bij het onderzoek van de dijken en wegen (in het bijzonder bij het onderzoek van de locatie Empelsedijk BZWW-01 en eventueel Heinis BZWW-03 en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan BZWW-07) dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

12. Uit welke elementen zijn de dijken en wegen opgebouwd?

Het dijklichaam van de Empelsedijk heeft een vrij uniforme opbouw. De ophogingspakketten bestaan vrijwel allemaal uit bruine tot donkerbruine, zwak tot uiterst siltige klei (Ks2-Ks4) met nauwelijks vondstmateriaal. De ophogingspakketten waren slechts op zeer subtiele kleur- of textuurverschillen van elkaar te onderscheiden. Uitzondering hierop vormt de dijkverzwaring die na de laatste grote watersnoodramp van 1995 heeft plaatsgevonden. Hierbij is van het zuidelijke deel van de dijk een groot stuk van het oorspronkelijke dijklichaam afgegraven en hiervoor in de plaats is een dik pakket schoon zand teruggestort. In totaal zijn zeven verschillende ophogingen/dijkverbeteringen gereconstrueerd. In de top van het dijklichaam zijn sporen gevonden die refereren aan de functie van de dijk als doorgaande route/weg. Hierin zijn drie fasen te onderscheiden. In de oudste fase fungeert de Empelsedijk als onverharde weg. Aan deze fase refereert een enkel nog bewaard gebleven karrenspoor. In de tweede fase wordt het wegdek voorzien van een klinkerbestrating. Uit historische bronnen is

bekend dat de Empelsedijk tussen 1854 en 1866 werd bestraat. Na de meest recente dijkverzwaring is een nieuw wegcunet uitgegraven en opgevuld met een funderingsbed van schoon zand. Dit funderingsbed werd afgedekt door een puinverharding, waarboven zich het asfaltdek bevond.

Heinis betrof een zandweg totdat deze in de 20^e eeuw werd geasfalteerd. Van een eventuele klinkerbestrating als voorloper van de asfaltweg zijn geen restanten bewaard gebleven of teruggevonden.

De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan betrof een zandweg totdat deze in de 20^e eeuw werd geasfalteerd. Van een eventuele klinkerbestrating als voorloper van de asfaltweg zijn geen restanten bewaard gebleven of teruggevonden.

De Oude Bossche Baan betrof een zandweg totdat deze in de 20^e eeuw werd geasfalteerd. Van een eventuele klinkerbestrating als voorloper van de asfaltweg zijn geen restanten bewaard gebleven of teruggevonden.

13. Op welke wijze zijn de dijken en wegen aangelegd? Welke fasering in gebruik is daarbij te onderscheiden?

De oudste fase van de Empelsedijk is aangelegd op reeds van nature hoger in het landschap gelegen crevasse-afzettingen. Het dijklichaam bestaat vrijwel geheel uit bruine tot donkerbruine, zwak tot uiterst siltige klei Ks2-Ks4. Hierin zijn op basis van heel subtiele kleur- en/of textuurverschillen zes verschillende fasen van ophoging/dijkverbetering gereconstrueerd. De zevende en meest recente dijkverzwaring na de laatste grote watersnoodramp van 1995 bestond uit het gedeeltelijk afgraven van het oorspronkelijke zuidelijke dijklichaam, waarvoor in de plaats een dik pakket schoon zand werd teruggestort.

Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan zijn zandwegen, waarbij de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan op het hoogste deel van het binnen het plangebied gelegen deel van de dekzandrug is aangelegd. Bij de andere wegen is dit door verstoring en/of afgraving niet met zekerheid te zeggen, maar is dit wel aannemelijk. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is mogelijk ontstaan als wal tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 en daarna in gebruik gebleven als weg, maar het kan niet uitgesloten worden dat hier reeds een dijk of weg heeft gelegen. De dijk/weg maakte ook onderdeel uit van het plan voor de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. De zandwegen met karrensporen zijn tussen de 77 en 100 cm dik. Hierin zijn meerdere fasen van ophoging/wegverbetering te onderscheiden. Door het ontbreken van vondstmateriaal in deze lagen met karrensporen zijn deze fasen niet te dateren.

Langs de wegen werden greppels gegraven die een rol zullen hebben gespeeld in de afwatering. Het is mogelijk dat de uitgegraven grond van de greppels als ophoging voor de weg is gebruikt.

14. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de dijken en wegen: hoe zijn deze onderhouden, gemodificeerd of eenmalig aangelegd zonder nader onderhoud, of iets anders?

De Empelsedijk is in de loop van zeven eeuwen meerdere malen opgehoogd en verbreed met bruine, zwak tot uiterst siltige klei. De bruine klei werd waarschijnlijk direct achter de dijk gewonnen, maar sporen hiervan zijn niet aangetroffen. In totaal zijn zeven fasen van dijkverzwaring gereconstrueerd, waarvan de eerste zes ongeveer eenzelfde beeld laten zien. De zevende en jongste fase van dijkverzwaring wijkt hier geheel van af. In deze fase is een groot stuk van het zuidelijke deel van de oorspronkelijke dijk afgegraven. Hiervoor in de plaats is schoon zand teruggestort, afgedekt met een laag klei.

De voormalige zandwegen Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan zijn tussen de 77 en 100 cm dik en bestaan uit meerdere fasen met karrensporen, respectievelijk vier, vijf en zes fasen. De dikte van het wegdek en de fasering in karrensporen duidt er op dat de wegen verschillende malen zijn opgehoogd. In plangebied Heinis wijst het in noordelijke richting verleggen van de noordelijke bermgreppel op een verbreding en tegelijkertijd mogelijk ook verbetering van de weg.

De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan heeft tevens een rol gespeeld in de stellingwerken van de stad 's-Hertogenbosch. Hierbij is het niet geheel duidelijk of de laan ontstaan is als wal tijdens het beleg van 1629 of dat de weg/dijk al bestond en daardoor een geschikte locatie vormde voor het opwerpen



van een wal. Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. De dijk/weg maakte ook onderdeel uit van het plan voor de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. De stelling van Hintham is vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd.

15. Welke aanwijzingen zijn er voor nevenliggende structuren (bijvoorbeeld greppels) en welke functie hebben deze gehad gedurende welke periode?

De oudste fase van de Empelsedijk werd direct ten zuiden van en parallel aan een oost-west georiënteerde geul opgeworpen. Deze heeft mogelijk als teensloot van de vroegste dijk gefunctioneerd. In de periode daarvoor, de 12^e eeuw, speelde deze geul waarschijnlijk een rol in de waterhuishouding en watervoorziening van een erf of nederzetting direct ten zuiden ervan. Aan weerszijden van de Empelsedijk zijn ook twee recent gedempte greppels aangetroffen. Deze fungeerden als teensloot van de dijk.

Aan weerszijden van de Heinis zijn ook bermgreppels aangetroffen. Hierin zijn twee fasen te onderscheiden. De jongste fase betreft de recent gedempte bermgreppels. Een oudere fase met bermgreppels kan door het ontbreken van vondstmateriaal niet worden gedateerd.

Ten westen van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn twee parallel aan de weg gelegen sloten of mogelijke grachten aangetroffen. De vlakke bodem en schuine taluds wijzen wellicht eerder op een gracht dan op een sloot. De grachten waren watervoerend en werden aan weerszijden geflankeerd door paalkuilen. Langs de Oude Bossche Baan zijn de recent gedempte bermgreppels aangetroffen.

Bij het onderzoek van de stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 of de 19^e eeuw (in het bijzonder bij het onderzoek van de locaties BZVV-03 en BZVV-07) dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

Stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 / 19^e eeuw

16. Uit welke elementen zijn de stellingen van het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 of de 19^e eeuw opgebouwd?

Van alle onderzoekslocaties heeft alleen het onderzochte deel van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan een rol gespeeld in de stellingen van het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. De stelling bestond uit een wal met ten westen daarvan een gracht die werd geflankeerd door paalkuilen. Het is niet duidelijk of er reeds een dijk of weg aanwezig was of dat deze zijn voortgekomen uit de wal van het beleg. De wal/dijk/weg werd opgeworpen op het hoogste deel van de binnen het plangebied gelegen dekzandrug. Direct ten westen van de wal/weg is parallel hieraan een gegraven waterloop aangetroffen. Op het vlak had deze een breedte van 4,9 tot 5,7 m, maar bij het couperen bleek het te gaan om twee verschillende sloten of grachten. De vlakke bodem en schuine taluds maken een interpretatie als gracht aannemelijk. Het is niet duidelijk of de twee grachten tegelijkertijd open hebben gelegen of dat ze uit verschillende perioden stammen. In de meest oostelijke van de twee grachten is een fragment aardewerk gevonden uit de eerste helft van de 17^e eeuw, de periode van het beleg van 's-Hertogenbosch. De westelijke gracht heeft geen dateerbaar vondstmateriaal opgeleverd. Ook uit het botanisch onderzoek van de twee grachtvullingen wordt niet duidelijk of ze tegelijkertijd hebben open gelegen. De grachten worden aan weerszijden geflankeerd door een rij paalkuilen. Deze hebben mogelijk ook onderdeel uitgemaakt van de stellingen van het beleg, bijvoorbeeld in de vorm van een hekwerk.

De dijk/weg maakte tevens onderdeel uit van het plan voor de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. De datering van de meest westelijke sloot/gracht is niet duidelijk, maar het is mogelijk dat deze een rol heeft gespeeld als gracht in de Stelling van Hintham.

17. Op welke wijze zijn de stellingen aangelegd?

De stelling bij de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan bestond uit een wal met ten westen daarvan een gracht die werd geflankeerd door palen. Het is niet duidelijk of er reeds een dijk of weg aanwezig was of dat deze zijn voortgekomen uit de wal van het beleg. De wal/dijk/weg werd opgeworpen op het hoogste deel van de binnen het plangebied gelegen dekzandrug. De wal werd waarschijnlijk opgeworpen

met de grond die vrijkwam bij het uitgraven van de gracht. Deze gracht was watervoerend en lag direct ten westen van de wal/weg. Op het vlak had de gracht een breedte van 4,9 tot 5,7 m, maar bij het couperen bleek het te gaan om twee verschillende sloten of grachten. De grachten hadden een vlakke bodem en schuine taluds. Het is niet duidelijk of de twee grachten tegelijkertijd open hebben gelegen of dat ze uit verschillende perioden stammen. In de meest oostelijke van de twee grachten is een fragment aardewerk gevonden uit de eerste helft van de 17^e eeuw, de periode van het beleg van 's-Hertogenbosch. De westelijke gracht heeft geen dateerbaar vondstmateriaal opgeleverd. Ook uit het botanisch onderzoek van de twee grachtvullingen wordt niet duidelijk of ze tegelijkertijd hebben open gelegen. De grachten worden aan weerszijden geflankeerd door een rij palen. Deze hebben mogelijk ook onderdeel uitgemaakt van de stellingen van het beleg, bijvoorbeeld in de vorm van een hekwerk. De dijk/weg maakte tevens onderdeel uit van de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. De datering van de meest westelijke sloot/gracht is niet duidelijk, maar het is mogelijk dat deze een rol heeft gespeeld als gracht in de Stelling van Hintham.

18. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de stellingen gedurende het beleg van 1629 of de 19^e eeuw: zijn deze onderhouden, gemodificeerd of eenmalig aangelegd zonder nader onderhoud, of iets anders?

In de opbouw van de ca. 77 cm dikke weg onder de voormalige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is een duidelijke fasering aanwezig waarin minimaal vijf verschillende fasen zijn herkend. Door het ontbreken van vondstmateriaal zijn deze fasen echter niet te dateren en is niet duidelijk in hoeverre de ophoging/verbetering van het wegdek/wal/dijk samenhangt met het gebruik tijdens het beleg van 1629 of de 19^e eeuw. Ten westen van de wal/weg zijn twee mogelijke grachten aangetroffen, waarvan het niet duidelijk is of deze tegelijkertijd hebben gefunctioneerd of uit verschillende perioden stammen. Zo zou de westelijke gracht als uitbreiding of verbreding kunnen worden geïnterpreteerd van de oostelijke gracht, wanneer deze gelijktijdig zouden hebben gefunctioneerd. Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. Als de stelling van Hintham uit 1838 al is aangelegd, dan is deze vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd of opgeheven.

19. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de stellingen na afloop van het beleg van 1629: zijn deze direct geslecht of nog lang blijven liggen, of iets anders?

Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. De resten van de voormalige wal bleven vanwege de hogere en drogere ligging wel in gebruik als weg/doorgaande route. Daarvan getuigen de vele fasen aan karrensporen en de dikte van het wegdek. De egalisering van de wal verklaart wellicht de relatief grote breedte van het wegdek. De voormalige gracht van de stelling heeft mogelijk nog (ten dele) gefunctioneerd als bermgreppel of teensloot.

20. Welke (al dan niet indirecte) aanwijzingen zijn er voor de aanwezigheid van een wal behorend bij het beleg in 1629, zoals zones waarin de bodemvorming nog intact is terwijl deze elders door afgraving verdwenen zijn?

In het plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn geen directe aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een wal. Na het beleg is de wal in gebruik gebleven als weg/doorgaande route, waarvan het diepste niveau met karrensporen de C-horizont doorsnijdt. Mogelijk kan de relatief grote breedte van de voormalige zandweg worden verklaard door de egalisering van de voormalige wal van het beleg.

21. Welke aanwijzingen zijn er voor een eventuele ontgroning van het omliggende terrein ten behoeve van een wal of andere grondlichamen behorend bij het beleg van 1629 of één van de andere stellingen?

Mogelijk werden wallen opgeworpen met de grond die vrijkwam bij het graven van sloten of grachten direct langs de wal. Aanwijzingen voor historische ontgroning ontbreken door recente verstoring of door recente afgraving van zand ten behoeve van de wederopbouw van de stad 's-Hertogenbosch.



22. Welke activiteiten zijn in het gebied en eventueel specifiek in deze delen van de 17^e-eeuwse stelling rond 's-Hertogenbosch uitgevoerd, waarvan de materiële of ecologische weerslag is teruggevonden in de sporen en vondsten?

In de onderzochte plangebieden en dan met name in de zandwegen en naastgelegen greppels/grachten is nauwelijks vondstmateriaal aangetroffen. De humeuze vulling van twee sloten/grachten in plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is archeobotanisch onderzocht. Het beeld dat beide sloten van de vegetatie geven, is zeer vergelijkbaar. Het betrof een open landschap met weilanden, geflankeerd door struweel van wilg en vlier. De waterstand in de sloten wisselde regelmatig en de sloten zelf werden geregeld geschoond. Uit de vegetatie rond beide sloten blijkt duidelijk dat de weg al in gebruik was, waardoor de omliggende grond verdicht raakte. Hoewel er enkele resten van voedselafval zijn aangetroffen in de vullingen, zal het niet gebruikelijk zijn geweest om de sloten voor het weggooien van afval te gebruiken. Dit blijkt uit de aanwezigheid van planten die niet meer dan een matige voedselrijkdom verdragen. Ook kan hieruit worden afgeleid dat er geen sterk bemeste grond grensde aan de sloten.

Stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 en 19^e eeuw en historisch kaartmateriaal

23. Welke koppeling c.q. aansluiting is er te maken tussen de aangetroffen greppels in de opgraving en het kaartmateriaal van het beleg in 1629 of ander historisch kaartmateriaal?

Heinis speelde geen rol tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. In de Stelling van Hintham uit 1838 vormde de Heinisdijk, ca. 30 tot 40 m ten zuiden van Heinis gelegen, slechts een toegangsweg. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is gebruikt als wal in de contravallatielinie uit 1629 en was aan de westzijde voorzien van een gracht. De ligging van de wal en gracht komt overeen met de projectie van de stelling van het beleg van 1629 als deze iets in noordwestelijke richting wordt opgeschoven.

De stelling van het beleg van 1629 bevond zich ongeveer 80 m ten noorden/noordoosten van de Oude Bossche Baan.

24. Welke relatie is er te leggen tussen de overige archeologische sporen (niet greppel, sloot of gracht zijnde) en het kaartmateriaal van de stelling van het beleg uit 1629 of ander historisch kaartmateriaal?

De aangetroffen sporen bestaan uit de voormalige zandwegen zelf en de naastgelegen greppels/sloten/grachten.

25. Hoe geven de greppels aanleiding om de interpretatie van de kaarten te herzien dan wel het georefereren van de kaarten aan te passen?

De georeferentie van de stellingen van het beleg uit 1629 moet iets noordwestelijker worden geschoven.

AMZ

26. Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de aanwezigheid van archeologische resten binnen en buiten het plangebied? Van de bevindingen wordt een waardering gemaakt conform de vigerende KNA. Aansluitend wordt een advies opgesteld in het kader van de archeologische monumentenzorg voor de nog mogelijk resterende delen van de vindplaats buiten het plangebied van de omlegging Zuid-Willemsvaart.

Het zeefonderzoek in de Koornwaard heeft aangetoond dat op grote diepte paleontologische vondsten in de bodem bewaard zijn gebleven. Eerder kwamen al pleistocene botresten naar boven bij zandwinningsactiviteiten in De Grootte Wielen. Een botfragment uit de Laat-Romeinse tijd en uit de Vroege Middeleeuwen dat bij het zeefonderzoek werd opgebaggerd, wijst in combinatie met eerdere waarnemingen en vondstmeldingen op de nabijheid van een vindplaats uit genoemde perioden. Eventuele sporen of resten hiervan zijn wellicht ten westen van het nieuw gegraven kanaal nog te verwachten. De bronzen speer- of lanspunt uit de Late Bronstijd die in de top van het dekzand onder de Empelsedijk werd aangetroffen, moet vooralsnog als losse vondst worden beschouwd. Aanwijzingen voor bewoning of begraving in de directe omgeving van de vondstlocatie lijken te ontbreken. Buiten het huidige plangebied zijn mogelijk wel sporen of vondsten uit deze periode aanwezig, wellicht verder in zuidelijke richting op hoger gelegen gronden.

Onder de Empelsedijk is op een crevassecomplex een vindplaats uit de 12^e eeuw aangetroffen. Door de latere opwerping van de Empelsedijk op dezelfde crevasse-afzettingen zijn sporen en vondsten van deze nederzetting of dit erf (waaronder ook botanische resten) relatief goed bewaard gebleven. Deze vindplaats kan zich verder in oostelijke en westelijke richting buiten het huidige plangebied voortzetten op de crevasse-afzettingen. In de middeleeuwse vindplaats is een zogenaamde bessalis gevonden, een ronde tegel gebruikt bij verwarmingssystemen in de Romeinse tijd. Deze is waarschijnlijk door de middeleeuwse bewoners van een nabij gelegen Romeinse vindplaats meegenomen en hier hergebruikt. Van de 12^e-eeuwse vindplaats zijn verschillende graanresten met behulp van ¹⁴C-onderzoek gedateerd en hiervan kwamen meerdere resultaten uit in de Romeinse tijd of Vroege Middeleeuwen. Dat betekent dat er in deze perioden in de omgeving van het plangebied akkers moeten hebben gelegen waar deze granen werden verbouwd. Tezamen met de gevonden bessalis en de vondsten uit de Koornwaard vormen dit aanwijzingen voor bewoning in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen in de omgeving van het plangebied.

De Empelsedijk die op de crevasse-afzettingen is opgeworpen, is als zodanig ook als archeologische vindplaats te beschouwen. Deze loopt in oostelijke en westelijke richting buiten het plangebied door. De waardering en het selectieadvies van de locatie Empelsedijk staat beschreven in paragraaf 11.1 en 11.2.

Behalve de oude zandweg onder Heinis zelf en de naastgelegen bermgreppels zijn in het huidige plangebied verder geen sporen of vondsten aangetroffen.

Buiten het huidige plangebied kunnen onder en langs de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan sporen worden aangetroffen van de stellingen van het beleg van 1629 en van de Stelling van Hintham uit 1838. Hiervan kunnen sporen worden gevonden in de vorm van een wal, een wegdek met meerdere fasen karrensporen, grachten geflankeerd door een rij paalkuilen en mogelijk restanten van wachtposten of andere versterkingen. Tevens zijn sporen aanwezig van verkaveling en landinrichting uit de Nieuwe tijd in de vorm van greppels en sloten. De waardering en het selectieadvies van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan staat beschreven in paragraaf 11.3 en 11.4.

In plangebied Graafsebaan zijn enkel recent opgebrachte lagen (in of na de jaren tachtig van de vorige eeuw) aangetroffen. Hierin is wel vondstmateriaal aanwezig uit de historische binnenstad van 's-Hertogenbosch dat kan worden gedateerd in de Nieuwe tijd.

Behalve de oude zandweg onder de Oude Bossche Baan zelf en de naastgelegen, recent gedempte bermgreppels zijn in dit deel van het plangebied verder geen sporen of vondsten aangetroffen. Ten noorden van de Oude Bossche Baan is een vindplaats uit de 16^e eeuw aangetroffen, evenals sporen van het beleg van 1629 en van verkaveling en landinrichting. Dit terrein is reeds archeologisch opgegraven en onderzocht.

27. Wat is de bijdrage van de site(s) aan de onderzoeksagenda's van respectievelijk Nederland, de regio Noord-Brabant-Midden en de gemeente 's-Hertogenbosch?

De paleontologische vondsten uit de Koornwaard, hoewel gering in aantal, sluiten niet alleen aan op resultaten elders binnen de gemeente 's-Hertogenbosch, zoals De Grootte Wielen en de parkeerkelder aan de Hekellaan aan de rand van de historische stad. Vooral de Noordzeebodem blijkt een ware schatkamer waar het dergelijke vondsten betreft. Dat komt mede omdat in de rest van Nederland het niveau waarop deze pleistocene dierresten worden gevonden dermate diep zit, dat dit niveau bij civieltechnische of archeologische graafwerkzaamheden vaak niet wordt bereikt. Enkel bij zeer diepe ontgravingen ten behoeve van (parkeer)kelders of zandwinningslocaties komen dergelijke vondsten naar boven. Elke nieuwe paleontologische vondst kan een belangrijke bijdrage leveren aan een beter inzicht in het landschap en de fauna uit die periode.

Het onderzoek naar de Empelsedijk is bij uitstek een thema van nationaal belang. Het refereert aan de eeuwenoude strijd van de bewoners van dit land tegen het water, een thema waarmee ons land over de hele wereld wordt geassocieerd. Dergelijk onderzoek komt ook betrekkelijk weinig voor, omdat bestaande dijken nog altijd een waterkerende functie hebben en vaak een rol spelen in de infrastructuur als weg. Het huidige onderzoek heeft inzicht verschaft in de vroegste dijkopbouw langs één van Nederlands grote rivieren en de landschappelijke situering hiervan en in de manier waarop de dijk werd opgehoogd en verzaagd.



Het onderzoek onder de Empelsedijk heeft nieuwe inzichten verschaft in de vroegste middeleeuwse geschiedenis van de regio. Hierbij zijn ook aanwijzingen gevonden voor bewoning van dit gebied in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen. Het onderzoek geeft aan dat dijken een beschermende functie hebben voor landschap en vindplaatsen eronder. Zie vergelijk met esdek.

Het onderzoek op de locaties Heinis, Burg, Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan heeft inzicht verschaft in de opbouw en fasering van oude zandwegen of landinwaarts gelegen dijken. De Burg, Jhr. Von Heijdenlaan maakte tevens onderdeel uit van de stellingwerken van de stad 's-Hertogenbosch uit 1629 en 1838. Dit thema komt zowel in gemeentelijke als landelijke onderzoeksagenda's voor.

Alle onderzoeksgebieden sluiten aan op het gemeentelijke onderzoeksthema "het cultuurlandschap in de directe omgeving van de stad".

28. Indien relevant: welke adviezen zijn er te geven voor toekomstig onderzoek van de stelling van het beleg uit 1629 en de 19^e-eeuwse stellingen rond 's-Hertogenbosch?

Op de locatie Burg, Jhr. Von Heijdenlaan is nog onduidelijk of de wal van het beleg van 1629 de oorsprong vormt van de latere weg/dijk of dat er op die locatie reeds een dijk of weg (als verhoging in het landschap) aanwezig was waar de wal bovenop geworpen is. Ook bestaan er nog vragen over de aangetroffen sloten/grachten ten westen van de weg. Door een gebrek aan vondstmateriaal bestaan er nog vragen over de datering van beide sloten of grachten, of ze mogelijk tegelijk hebben open gelegen of dat ze elkaar opvolgen in de tijd. Rondom de Stelling van Hintham uit 1838 bestaan nog vele vragen, omdat niet bekend is in hoeverre plannen omtrent deze stelling daadwerkelijk zijn uitgevoerd. Gelet op bovenstaande vragen is het van belang om bij toekomstig onderzoek/toekomstige bodemingrepen in/onder en direct langs de weg extra aandacht te schenken aan de opbouw van de weg/wal en eventuele sloten/grachten.

Aanvullende onderzoeksvragen historisch geografisch onderzoek

29. Wat is de historisch geografische ontwikkelingsgeschiedenis van de in de uiterwaarden gelegen Koornwaard (BZVV-A)?

Uit enkele archeologische vondsten blijkt dat de omgeving van de Koornwaard zeker vanaf de IJzertijd bewoond is geweest. De waard is waarschijnlijk altijd 's zomers gebruikt als hooiland of weide. Er waren houtwallen aanwezig in de waard, die in de Tweede Wereldoorlog zijn verwijderd door de Duitse bezetter. Tegen de Empelsedijk bevond zich een moerassig gebied met wielen. In de Koornwaard vond zandwinning plaats van 1948 tot 1963. Bij de zandwinning is het oostelijk deel van de Koornwaard afgegraven waardoor een plas is ontstaan. De zandwinningsplas is in de periode 1963 tot 1975 deels gevuld met giftig afval. De bodem is in 2010, 2011 en 2013 binnen het tracé van het Maximakanaal gesaneerd.

30. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Empelsedijk (BZVV01), inclusief mogelijke teenloten onder aan de dijk of lage, kleine voorgangers?

De Empelsedijk werd rond 1300 aangelegd en vanaf het moment van aanleg was er een sterk regelsysteem om de dijk te onderhouden, waaraan iedereen met bezit in de aangrenzende polder van Empel en Meerwijk zijn steentje moest bijdragen. De dijk is meerdere malen doorgebroken, maar niet op de huidige onderzoekslocatie. Tussen 1854 en 1866 is de dijk bestraat en tussen 1880 en 1920 is hij verbreed. In 1920 is de dijk opgemeten en licht verhoogd. In 2000 werd een afrit aangelegd ten behoeve van de algemene dijkverzwaring.

31. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Heinis (BZVV-03), inclusief mogelijke teenloten onder aan de dijk of lage, kleine voorgangers en de rol van de dijk als onderdeel van de verdedigingslijnen tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch?

De weg die door Heinis ligt, is een pad dat zeker in 1811 al bestond en dat de transportfunctie van de Heinisdijk heeft overgenomen. De oude Heinisdijk lag tussen de 30 en 40 m ten zuiden van Heinis. De dijk beschermde tegen water vanuit de Beerse Overlaat. Nabij Heinis bevond zich een achterkade die de nederzetting beschermde tegen terugslaand water wanneer de dijk van de achtergelegen polder doorbrak. In de loop der eeuwen is het tracé van de dijk waarschijnlijk flink gewijzigd door vele dijkdoorbraken. Het westelijk deel van de Heinisdijk is gebruikt in de contravallatielinie tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik in 1629, maar het oostelijk deel nabij Heinis niet. De Heinisdijk vormde in de plannen voor de Stelling van Hintham in de 19^e eeuw slechts de toegangsweg tot fort Alexander, de dijk was zelf niet versterkt.

32. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZVV-07), inclusief de mogelijke rol van de weg als onderdeel van de 19^e-eeuwse Stelling van Hintham?

De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan werd vroeger Rosmalensedijk genoemd. De laan was verbonden met de Heinis en vormde samen met die dijk een achterkade die de akkerlanden moest beschermen tegen water uit polder De Vlierd. De laan/dijk is gebruikt als wal tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629, toen er een wachtpost stond aan het noordoosten van de dijk. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan maakte deel uit van de plannen voor de Stelling van Hintham die in 1838 werd aangelegd. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn is niet bekend. Deze stelling is, indien aangelegd, vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd.



11 Waardering en selectieadvies

N. Bouma

11.1 Waardering van de vindplaats Empersedijk

De waardstelling, zoals voorgeschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3, specificatie VS06) gebeurt op drie niveaus: belevingswaarde, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit. De eerste is normaliter niet van toepassing, omdat archeologische vindplaatsen zelden bovengronds zichtbaar zijn. In het specifieke geval van de Empersedijk is belevingswaarde wel van toepassing. De belevingswaarde bestaat uit de criteria schoonheid en herinneringswaarde. Schoonheid wordt bepaald op basis van de zichtbaarheid vanaf het maaiveld als landschapselement, de vorm en structuur en de relatie met de omgeving. De herinneringswaarde gaat over de verbondenheid met (een) feitelijke historische gebeurtenis(sen) en de associatie met toegeschreven kwaliteit of betekenis. De fysieke kwaliteit van de vindplaats is gebaseerd op haar conservering en gaafheid. De conservering geeft aan de mate waarin archeologisch vondstmateriaal bewaard is gebleven, de gaafheid in hoeverre de vindplaats nog compleet is. De beoordeling is voor zowel schoonheid, herinneringswaarde, gaafheid als conservering: drie punten voor hoge, twee punten voor middelhoge en één punt voor lage kwaliteit.

De huidige Empersedijk is als landschapselement duidelijk zichtbaar vanaf het maaiveld. Met de top op ca. 7,36 m +NAP steekt de dijk 4 tot 5 m boven het omringende land uit, het resultaat van acht eeuwen dijkophoging en dijkverzwaring. Met een huidige breedte van minimaal 39 m aan de voet volgt de dijk de loop van de Maas op enige afstand. De relatie met de omgeving is direct duidelijk. Direct ten noorden van de dijk ligt de uiterwaard en nog verder noordelijk de Maas zelf. Tot op de dag van vandaag functioneert de dijk als waterkering en als doorgaande route. Binnen het onderzochte deel van de Empersedijk had deze nog een kaarsrecht verloop, maar direct ten oosten en westen van het plangebied liggen er bochten in de dijk. Hier herinneren wielen aan een voormalige dijkdoorbraak waarbij de nieuwe/herstelde dijk om het overgebleven kolkgat van de dijkdoorbraak heen werd gelegd. De wielen refereren aan de bewogen geschiedenis en het belang van de dijk. De schoonheid wordt hoog gewaardeerd en de herinneringswaarde middelhoog. De waardering van de beide belevingswaarden is in totaal 5 punten. Dit is een score die bovengemiddeld (5 of 6 punten) is en die haar het predikaat 'behoudenswaardig' oplevert (tabel 11.1).

De vindplaats is ruimtelijk goed bewaard gebleven en kan dus worden beschouwd als zijnde van hoge kwaliteit. Onder de meest recente en nieuwtijdse ophogingslagen is de oudste dijkfase bewaard gebleven die in de late 12^e of 13^e eeuw is opgeworpen. De eerste dijk bleek opgeworpen te zijn op reeds van nature hoger gelegen crevasse-afzettingen, waarop bewoningssporen uit de 12^e eeuw werden aangetroffen. Het deel met sporen is van voldoende omvang om van een representatief deel van een erf of nederzetting te spreken. Door de ligging van deze vindplaats onder een dijk zijn de grondsporen over het algemeen goed bewaard gebleven en zijn alle vondsten uit contexten geborgen. Het aardewerk dat verzameld is tijdens het aanleggen van de sporenvlakken is weinig verweerd maar wel gefragmenteerd. Metalen objecten zijn over het algemeen redelijk tot goed bewaard gebleven, evenals bot en zaden. Onder de middeleeuwse vindplaats was de natuurlijke bodemopbouw nog volledig intact. Hier werd 6 m onder de top van de dijk in de huneuze top van het dekzand een bronzen speer- of lanspunt aangetroffen met nog een deel van de houten steel in de schacht bewaard gebleven. De gaafheid/conservering van sporen en vondsten wordt hoog gewaardeerd.

De waardering van beide fysieke kwaliteitscriteria is in totaal 6 punten. Dit is een score die bovengemiddeld (5 of 6 punten) is en die haar het predikaat 'behoudenswaardig' oplevert (tabel 11.1). Ook op inhoudelijke kwaliteit, uitgedrukt in waarden voor zeldzaamheid, informatie en ensemble, wordt de vindplaats beoordeeld met hetzelfde puntensysteem. Op zeldzaamheid scoort de vindplaats hoog. Onderzoek naar bestaande en nog functionerende dijken komt betrekkelijk weinig voor, zeker in deze regio. Het onderzoek heeft inzicht verschaft in de opbouw en fasering van de Empersedijk vanaf de vroegste dijk aanleg in de Late Middeleeuwen. Onder de oudste dijk kwam geheel onverwacht een erf of nederzettingsterrein uit de 12^e eeuw aan het licht, gelegen op een crevassecomplex. Ook dit is relatief zeldzaam voor de regio 's-Hertogenbosch, waar sporen uit deze periode vooral in de oude binnenstad kunnen worden verwacht en in het buitengebied op de hoger gelegen dekzandruggen. Door deze landschappelijke ligging zijn ook meer vergankelijke materialen bewaard gebleven die op de hogere zandgronden vaak zijn vergaan. Door de goede conservering van organische resten is

ook de informatiewaarde van deze vindplaats hoog. Zo kon van een bronzen speer- of lanspunt het bewaard gebleven hout worden geanalyseerd en gedateerd met behulp van ¹⁴C-analyse. Ook was het mogelijk om de landschaps- en vegetatieontwikkeling vanaf de Bronstijd tot aan de Romeinse tijd te reconstrueren. Bewaard gebleven graanresten duiden op de nabijheid van akkers in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen. Het botanisch onderzoek heeft ook informatie opgeleverd over de vegetatie en voedsel economie in de Volle/Late Middeleeuwen. Het feit dat dijkonderzoek relatief zeldzaam is, maakt ook dat de informatiewaarde hiervan hoog is. Uit het bovenstaande spreekt ook direct de hoge ensemblewaarde die in één dijkprofiel besloten ligt. Het is zelfs mogelijk dat wateroverlast of overstromingen de aanleiding vormden voor het verlaten van de 12^e-eeuwse nederzetting of het erf en het opwerpen van de eerste dijk. De totale score voor de inhoudelijke kwaliteit is 9 punten en de waardering van de vindplaats op basis van deze criteria is dan ook hoog (7 punten of meer).

Tabel 11.1 Scoretabel waardstelling Empelsedijk (naar KNA, versie 3.3).

Waarden	Criteria	Scores			Totale score
		Hoog	Midden	Laag	
Beleving	Schoonheid	3			5
	Herinneringswaarde		2		
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	3			6 ≥ 5 behoudenswaardig
	Conservering	3			
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	3			9 ≥ 7 behoudenswaardig
	Informatiewaarde	3			
	Ensemblewaarde	3			
	Representativiteit			N.v.t.	

11.2 Selectieadvies Empelsedijk

Zowel op basis van beleving als fysieke en inhoudelijke kwaliteit is in het plangebied Empelsedijk sprake van een behoudenswaardige vindplaats. Dit betreft niet alleen de dijk zelf, maar ook de middeleeuwse sporen van bewoning en landgebruik direct onder de dijk. Deze dijk is in oostelijke en westelijke richting buiten het plangebied nog aanwezig en datzelfde geldt mogelijk ook voor de 12^e-eeuwse vindplaats op de crevasse-afzettingen onder de dijk. Uit het onderzoek is tevens gebleken dat er in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen akkers in de omgeving van het plangebied gelegen moeten hebben. Mogelijk bevinden zich sporen van bewoning en landgebruik uit deze perioden direct buiten het huidige plangebied. Ditzelfde geldt mogelijk ook voor sporen en/of vondsten uit de Late Bronstijd, waarbij ook rekening gehouden dient te worden met 'losse' vondsten.

Het advies is aandacht voor behoudenswaardige vindplaatsen onder het dijklichaam en behoud van het dijklichaam zelf, beide naast het huidige plangebied.

11.3 Waardering van de vindplaats Burg. Jhr. Von Heijdenlaan

De waardstelling, zoals voorgeschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3, specificatie VS06) gebeurt op drie niveaus: belevingswaarde, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit. De eerste is hier niet van toepassing omdat de vindplaats niet bovengronds zichtbaar is. Alleen de laatste twee niveaus zijn op deze vindplaats van toepassing. De fysieke kwaliteit van de vindplaats is gebaseerd op haar conservering en gaafheid. De conservering geeft aan de mate waarin de archeologisch vondstmateriaal bewaard is gebleven, de gaafheid in hoeverre de vindplaats nog compleet is. De beoordeling is voor zowel gaafheid als conservering: drie punten voor hoge, twee punten voor middelhoge en één punt voor lage kwaliteit.

De vindplaats is ruimtelijk goed bewaard gebleven en kan dus worden beschouwd als zijnde van hoge kwaliteit. Het deel met sporen is van voldoende omvang om van een representatief deel van een versterking te spreken, in onderhavig geval stellingwerken van het beleg van 's-Hertogenbosch uit 1629 en sporen van de Stelling van Hintham uit 1838.



De gaafheid van de grondsporen is goed. Sporen van grachten of sloten en naastgelegen paalkuilen zijn goed bewaard gebleven. Het aardewerk dat verzameld is tijdens het aanleggen van de sporenvlakken is weinig tot matig verweerd maar wel gefragmenteerd. In de humeuze sloot- of grachtvullingen zijn organische resten relatief goed bewaard gebleven. De gaafheid/conservering van sporen en vondsten wordt hoog gewaardeerd.

De waardering van beide fysieke kwaliteitscriteria is in totaal 6 punten. Dit is een score die bovengemiddeld is en die haar het predikaat 'behoudenswaardig' oplevert (tabel 11.2).

Ook op inhoudelijke kwaliteit, uitgedrukt in waarden voor zeldzaamheid, informatie en ensemble, wordt de vindplaats beoordeeld met hetzelfde puntensysteem. Op zeldzaamheid wordt deze vindplaats middelhoog gewaardeerd. Recentelijk zijn op meerdere locaties ten oosten van de stad sporen van het beleg van 1629 teruggevonden. Wel bijzonder is dat deze vindplaats in de 19^e eeuw mogelijk opnieuw onderdeel uitmaakt van een stelling, ditmaal de Stelling van Hintham uit 1838. De informatiewaarde van het gebied direct buiten het huidige plangebied wordt hoog gewaardeerd, omdat er nog altijd vragen bestaan over de exacte locatie (georeferentie) van de stellingen en hoe de stellingen er precies uit hebben gezien. Dit laatste geldt met name voor de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. Ten noordoosten van het plangebied kunnen tevens sporen van een wachtpost worden verwacht. De ensemblewaarde wordt middelhoog gewaardeerd. Dit zit voornamelijk in het feit dat hier restanten van twee verschillende stellingwerken uit de vroege 17^e en vroege 19^e eeuw kunnen worden verwacht. Het is zelfs mogelijk dat delen van de 17^e-eeuwse stelling in de 19^e eeuw opnieuw werden gebruikt (wal) of uitgegraven (gracht).

De totale score voor de inhoudelijke kwaliteit is 7 en de waardering van de vindplaats op basis van deze criteria is dan ook hoog (7 punten of meer).

Tabel 11.2 Scoretabel waardestelling Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (naar KNA, versie 3.3).

Waarden	Criteria	Scores			Totale score
		Hoog	Midden	Laag	
Beleving	Schoonheid	Wordt niet gescoord			
	Herinneringswaarde	Wordt niet gescoord			
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	3			≥ 5 behoudenswaardig
	Conservering	3			
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid		2		
	Informatiewaarde	3			≥ 7 behoudenswaardig
	Ensemblewaarde		2		
	Representativiteit				N.v.t.

11.4 Selectieadvies Burg. Jhr. Von Heijdenlaan

Op basis van de fysieke en inhoudelijke kwaliteit kan gesteld worden dat er voor het gebied direct buiten het huidige plangebied sprake is van een behoudenswaardige vindplaats. Hier kunnen restanten worden aangetroffen van het beleg van 's-Hertogenbosch uit 1629 en van de Stelling van Hintham uit 1838. Over beide stellingwerken bestaan na onderhavig onderzoek nog altijd vragen over de exacte ligging en uitvoering daarvan. Vooral wat betreft de Stelling van Hintham is nog onvoldoende duidelijk in hoeverre plannen omtrent de stelling daadwerkelijk zijn uitgevoerd.

Het advies is de zone buiten het plangebied langs de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan aanwijzen als zone met een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen van de stelling van 1629/Stelling Hintham.



Literatuur

- Aa, A.J. van der, 1843: *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden. Vol. 4.* Gorinchem.
- Aa, A.J. van der, 1845: *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden. Vol. 6.* Gorinchem.
- Aa, A.J. van der, 1847: *Aardrijkskundig woordenboek der Nederlanden. Vol. 9.* Gorinchem.
- Anderson, K., 2011: Slashing and thrusting with Late Bronze Age spears: analysis and experiment, *Antiquity* 85, 599-612.
- Anonymus, 2002: *Houtvademeccum*, 203-204.
- Arnoldussen, S. & R. Visser, 2014: More than a point on a map: the Leeuwarden Late Bronze Age spearhead, in: E.M. Theunissen & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden 1. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 97-108.
- Arts, N., 1975: Een Late Bronstijd-speerpunt uit Eindhoven, *Brabant Heem* XXVII, 156-158.
- Arts, N. & W. van de Wijdeven, 2001: Bronze Age connections across the Kempen region (Southern Netherlands), in: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra (red.), *Patina*, Groningen/Amsterdam, 27-48.
- Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C., in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Bakels, C.C., 2009: *The Western European Loess Belt. Agrarian History, 5300 BC-AD 1000.*
- Becker, C.J., 1964: Neue Hortfunde aus Dänemark mit frühbronzezeitlichen Lanzenspitzen, *Acta Archaeologica* 35, 115-152.
- Beckers sr., H.J. & A.J. Becker jr., 1940: *Voorgeschiedenis van Zuid-Limburg. Twintig jaren archeologisch onderzoek*, Maastricht.
- Behre, K.-E. (ed.), 1986: *Antropogenic indicators in pollen diagrams*. Rotterdam.
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Bekker, J. de, 2008: *De groene vesting – masterplan voor een levende linie (2008-2010)*, 's-Hertogenbosch.
- Bennike, P., 1985: *Palaeopathology of Danish Skeletons. A Comparative Study of Demography, Disease and Injury*, Copenhagen.
- Berendsen, H.J.A & E. Stouthamer, 2001: *Paleogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*. Assen.
- Berg, J.W. van den, 2007: *Zuider Waterlinie. Stellingen en inundaties rond 's-Hertogenbosch periode 1830-1950*, 's-Hertogenbosch.
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Boer, E. de & H.A. Hiddink, 2012: *Opgravingen in Waterdael III te Someren. Deel 2. Bewoningssporen uit de latere prehistorie, de Vroege en Volle Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 50).
- Boersma, J.W., 1981: Voorhistorisch Ter Apel, in: W.H. van der Ploeg (red.), *Van Klooster en Karspel/ van Ter Apel tot Sellingen*, Ter Apel/Sellingen, 17-39.
- Boonstra, M.K., J.P. Flamman en R. Schrijvers, 2011: *Omlegging Zuid-Willemsvaart, 's-Hertogenbosch en St. Michielsgestel. Archeologische begeleiding locaties Koornwaard, Empelsedijk, Heinis, terp Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan, Overdijk, De Drieborgt. Programma van Eisen ten behoeve van Archeologische Begeleiding onder protocol Opgraven locaties BZWW-A, BZWW01, BZWW03, BZWW04, BZWW07, BZWW08 EN BZWW16*. Amersfoort (rapport V885).
- Brinkkemper, O. E. Drenth, 2003: Nieuwe gegevens over oud hout. Een lanspuntschacht uit Erica en een bijlsteel uit Nieuw-Weerdinge, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 120, 152-157.
- Brodribb, G., 1987: *Roman brick and tile: an analytical survey and corpus of surviving examples*. Gloucester.
- Broeke, P.W. van den, 2002: *Vindplaatsen in vogelvlucht. Beknopt overzicht van het archeologische onderzoek in de Waalsprong 1996-2000*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 1).
- Busschers, F.S., R.H. Kars, J. Wallinga, F. Wesseling, J.A.A. Bos, J. Timmner, M. Versluijs-Helder, G.T. Klaver, T. Meijer, F. Bunnik & H. de Wolf, 2012: *Radiocarbon ghostdates from southern north sea marineshells: implications for dating of pleistocene landscapes, sediments and archaeology?* INQUA section on European Quaternary Stratigraphy (SEQS) 2012 Meeting, Sardinia, Italy, 26-30 September 2012.
- Butler, J.J., 1960: A Bronze Age Concentration at Bargerboosterveld. With some Notes on the Axe Trade across Northern Europe, *Palaeohistoria* VIII, 101-126.
- Butler, J.J., 1961: A looped spearhead converted to a pegged spearhead from 's-Hertogenbosch (North Brabant), *Helinium* I, 54-55.
- Butler, J.J., 1963a: *Bronze Age connections across the North Sea. A study in prehistoric trade and industrial relations between the British Isles, the Netherlands, North Germany and Scandinavia c. 1700-700 B.C.*, Groningen (Palaeohistoria IX).

- Butler, J.J., 1963b: An Early Bronze Age Spearhead from De Zilk (South Holland), *Helinium* III, 241-245.
- Butler, J.J., 1973: Einheimische Bronzebeilproduktion im Niederrhein-Maasgebiet, *Palaeohistoria* XV, 319-343.
- Butler, J.J., 1979 (2^e druk): *Nederland in de Bronstijd*, Haarlem.
- Butler, J.J., 1986: Drouwen: end of a 'Nordic' rainbow? *Palaeohistoria* 28, 133-168.
- Butler, J.J., 1987a: Drouwen: Het einde van de Noordse regenboog?, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 104, 3-50 (103-150).
- Butler, J.J., 1987b: Bronze Age connections between France, *Palaeohistoria* 29, 9-34.
- Butler, J.J., 1990: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (I), *Palaeohistoria* 32, 47-110.
- Butler, J.J., 1993: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (I), *Palaeohistoria* 32, 47-110.
- Butler, J.J., 1995/1996: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (II:1). Catalogue of flat axes, flanged axes and stopridge axes, *Palaeohistoria* 37/38, 159-243.
- Butler, J.J. & J.W.H. Hogestijn, 1988: The Tollebeek spearhead, *Palaeohistoria* 30, 109-123.
- Butler, J.J. & H. Steegstra, 1997/1998: Bronze Age metal and amber in the Netherlands (II:2): catalogue of the palstaves, *Palaeohistoria* 39/40, 163-275.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Chijs, F.A. van der, 2004: Metaal, in: W. Vos & E. Blom, *Definitief Archeologisch Onderzoek in Alphen aan den Rijn langs het Goudse Rijkpad*, Amersfoort (ADC Rapport 226), 49-54.
- Clark, J. (red.), 1995: *The medieval horse and its equipment c.1150-1450: Medieval Finds from Excavations in London*, London.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012: Rhine-Meuse Delta Studies Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography. Dept. Physical Geography. Utrecht University. Digital dataset: <http://persistent-identifier.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl>.
- Cools, J., M. Okhuysen en F. Panjer, 1989: *Herinrichting stadsrand 's-Hertogenbosch: natuur, landschap en cultuurhistorie*. Tilburg.
- Coppens, H., 1995: 'De Heinis', in: *Rosmalla*, jaargang 5, afl. 4.
- Davis, R., 2006: *Basal-Looped Spearheads. Typology, chronology, context and use*, Oxford (BAR International Series 1497).
- Degbomont, J.M., 1984: *Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé. De la place St-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves*. Luik (Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 17).
- Dijkstra, J., 1998: *Archeologisch onderzoek in de binnenstad van Tiel, juni t/m september 1996. Lokaties Koornmarkt en Tol-Zuid*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 57).
- Drenth, E., 1996: Over de herkomst van bronzen bijlen en beitels in bronstijd-graven in Nederland, in: E.M. Theunissen (red.), *Onderzoek naar bronstijdgrafheuvels in Nederland en Vlaanderen*, Leiden, 33-38.
- Drenth, E. & O. Brinkkemper, 2002: Houten bijstelen en lanspuntschachten uit de bronstijd in Nederland, met speciale aandacht voor hun symbolische betekenis, *Lunula. Archaeologica protohistorica* X, 19-25.
- Drenth, E. & P. Kranendonk, in voorbereiding: Prehistorie, in P. Kranendonk (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de N-Z-lijn te Amsterdam*.
- Driesch, A. von den, 1976: *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen*, München.
- Egan, G., 2005: *Material culture in London in an age of transition, Tudor and Stuart finds c 1450-1700 from excavations at riverside sites in Southwark*, (MoLAS Monograph 19) London.
- Ehrenberg, M.R., 1977: *Bronze Age Spearheads from Berkshire, Buckinghamshire and Oxfordshire*, Oxford (BAR 34).
- Eisveld Bosch, A., 1980: Het bronsdepot van Schoonebeek, gem. Schoonebeek, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 97, 5-18 (135-148).
- Elzinga, G., 1957-1958: Een bronsdepot op de Veluwe in de gemeente Heerde, Gelderland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 8, 11-25.
- Essink, M. & J. Hielkema, 1997/1998: Rituele depositie van bronzen voorwerpen in Noord-Nederland, *Palaeohistoria* 39/40, 277-321.
- Faegri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. Fourth edition. Chichester.
- Feijst, L.M.B. van der & H.M. van der Velde, 2011: Metaal, in: B. Van der Veken & N.M. Prangmsma (red.), *Wonen en begraven in Didam-Kerkwijk, gemeente Montferland. Een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 1942), 179-185.
- Fontijn, D.R., 2001/2002: *Sacrificial landscapes. Cultural biographies of persons, objects and 'natural' places in the Bronze Age of the southern Netherlands, c. 2300-600 BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 33/34).



- Fontijn, D.R., 2004: 'Schatvondsten' uit de beekdalen. De interpretatie van metaaldeposities uit de Bronstijd, in: F. Gerritsen & E. Rensink (red.), *Beekdallandschappen in archeologisch perspectief. Een kwestie van onderzoek en monumentenzorg*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 28), 69-83.
- Franssen, C.J.H., 1982: Een late vondstmelding van drie bronzen, *Archeologische Berichten* 11/12, 240-241.
- Geel, B. van, 1978: A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 25, 1-120.
- Geel, B. van, 2001: Non-Pollen palynomorphs. In: J.P. Smol, *et al.* (red.), Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: *Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.
- Geel, B. van & A. Aptroot, 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82, 313-329.
- Geel, B. van, S.J.P. Bohncke & H. Dee, 1981: A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands. *Review of palaeobotany and palynology* 31, 367-448.
- Geel, B. van, G.R. Coope & T. van der Hammen, 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 60, 25-129.
- Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands). *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.
- Giffen, A.E. van, 1938: Das Kreisgraben-Urnenfeld bei Vledder, Provinz Drente, Niederlande, *Mannus. Zeitschrift für Deutsche Vorgeschichte* 30-3, 331-384.
- Grimm, E.C., 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
- Grosser, D., 1978: Holzbestimmungen, in: B. Hroudá (red.), *Methoden der Archäologie. Eine Einführung in ihre naturwissenschaftlichen Techniken*, München, 298-326.
- Haalebos, J.K., 1995: *Castra und Canabae. Ausgrabungen auf dem Hunerberg in Nijmegen 1987-1994*. Nijmegen (Libelli Noviomagenses 3).
- Haartsen, A.J., 2010: 'Rivierkleilandschap'. In: S. Barends *et al.* (red.), *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Utrecht.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen. In: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*. Vereniging voor Landbouwgeschiedenis, Wageningen, p. 53-104.
- Habermehl, K.-H., 1975: *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin.
- Hallewas, D.P., 1984: Archeologische kroniek van Holland over 1983, II: Zuid-Holland, *Holland* 16, 303-330.
- Hasselt, H., J.J. Lenting & H. van Westing, 1993: Metalen gebruiksvoorwerpen. In: H. Hasselt, *et al.* (red.), *Schans op de Grens, Bourtanger bodemvondsten 1580-1850*. Sellingen, 403-462.
- Heel, W. van, 1985: 'De Koornwaard', in: *De Stempel*, jaargang 4, afl. 10.
- Heel, W. van, 1986: 'De Koornwaard', in: *De Stempel*, jaargang 5, afl. 1.
- Heeringen, R.M. van, 1986: De Late Bronstijd en Vroege IJzertijd in de Nederlandse Delta, in: M.C. van Trierum & H.E. Henkes (red.), *Rotterdam Papers V*, Rotterdam, 27-48.
- Hendrikse, H., 1994: Kledingaccessoires en sieraden (fase 4), in: R.M. van Heeringen, H. Hendrikse & J.J.B. Kuipers (red.), *Geld uit de belt*, Vlissingen, 43-9.
- Hendriksen M., 2004: *Afgedamd en afgedankt. Metaalvondsten uit twee middeleeuwse nederzettingen in Leidsche Rijn*, Utrecht.
- Hoof, L.G.L. van & L. Meurkens, 2008: Rhenen-Remmerden revisited: some comments regarding site structure and the visibility of Bronze Age house plans. In: S. Arnoldussen & H. Fokkens (red.), *Bronze Age Settlements in the Low Countries*, Oxford, 83-95.
- Hubbard, R.N.L.B., 1992: Dichotomous Keys for the Identification of the Major Old World Crops, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 105-115.
- Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans, A.G.F.M. Cuijpers & F.J. Laarman, 2006: Degradatie en bescherming van archeologisch bot, *Praktijkboek Instandhouding Monumenten* Deel II-11, Overige onderwerpen 14.
- Ilkjær, I., 1990: *Illerup Ådal. 1 Die Lanzen und Speere*, Aarhus (Jutland Archaeological Society Publications, XXXV:1.1990).
- Jacob-Friesen, G., 1967: *Bronzezeitliche Lanzenspitzen Norddeutschlands und Skandinaviens*, Hildesheim (Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover, 17).
- Janssen, C.R., 1973: Local and regional pollen deposition. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R., 1981: On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen* 84 (Serie C), 197-210.

- Janssen, C.R., 1984: Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota. *Ecological Monographs* 54.
- Janssen, H.L. & A.A.J. Thelen, 2007: *Tekens van leven. Opgravingen en vondsten in het Tolbrugkwartier in 's-Hertogenbosch*, Utrecht.
- Jantzen, D., U. Brinker, J. Orschielt, J. Heinemeier, J. Piek, K. Hauenstein, J. Krüger, G. Lidke, H. Lübke, R. Lampe, S. Lorenz, M. Schult & T. Terberger, 2011: A Bronze Age battlefield? Weapons and trauma in the Tollense Valley, north-eastern Germany, *Antiquity* 85, 417-433.
- Jaspers, N.L., 2007: Aardewerk, in: G. Labiau, *N210 tussen Nederlek en Bergambacht: Laatmiddeleeuwse selnerings- of huisplaatsen. Een Archeologische Opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 935), 25-47.
- Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik*. KNNV Uitgeverij.
- Kars, E.A.K., 2005: Keramisch bouw materiaal en natuursteen. In: G. Tichelman (red.), *Het villacomplex Kerkrade-Holzkuil*. Amersfoort (ADC Rapport 155), 257-287.
- Kleij, P., 2000: Aardewerk, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven, *'Huis Malburg' van spoor tot spoor. Een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81).
- Kleij, P. & W.J.H. Verwers, 1994: Archeologische kroniek van Noord-Brabant 1993, *Brabants Heem* 46, 127-152.
- Koelbloed, K.K. & J.M. Kroeze, 1965: Anthoceros species as indicators of cultivation. *Boor en Spade* 14, 104-109.
- Kok, R.J., 1973: Oudheidkundige veenvondsten in de Z.O. hoek van Drente, *Westerheem* XXII, 237-242.
- Kooistra, L.I., 2007: *Breda-Leursebaan. Antropogene contexten uit de IJzertijd en Late Middeleeuwen (1250 tot 1500) palynologisch onderzocht*. Biaxiaal 292.
- Koot, C. & Z. Beeren, 2012: *Proefsleuvenonderzoek en opgraving in het toekomstige tracé van de Zuid-Willemsvaart te 's-Hertogenbosch en Sint-Michielsgestel*. Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Notities 284).
- Körber-Grohne, U., 1994: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*. Stuttgart.
- Kort, J.-W. de, 2007: De vegetatieontwikkeling rondom de Zevenbergen bij Oss, circa 1800-500 v. Chr. Een inspiratiebron voor natuurontwikkeling en landschapsbeheer. In: R. Jansen & L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Van contract tot wetenschap. Tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*. Archol BV, Leiden.
- Kubach, W., 1977: *Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen*, München (Prähistorische Bronzefunde, Abt. XIII, 3).
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht, 2001/2002: De ¹⁴C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, IV: bronstijd en vroege ijzertijd, *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.
- Lanting, J.N. & J.D. van der Waals, 1974: Oudheidkundig onderzoek bij Swalmen. I Praehistorie. Opgravingen in de jaren 1936-1938 en 1968-1973, *OMROL* LV, 1-110.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1997: *Laboratorium protocol Archeozoölogie (R.O.B.)*, Amersfoort.
- Maes, N.C.M. (ed.), 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*. Amsterdam (BOOM).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten.
- Metz, W.H., 1967: Luttenberg, gem. Raalte, *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 66, *55.
- Modderman, P.J.R. & M.J.G.Th. Montforts, 1991: Archeologische kroniek van Gelderland 1970-1984, *Bijdragen en Mededelingen van de Vereniging Gelre* 82, 143-188.
- Mohen, J.-P., 1977: *L'Age du Bronze dans la région de Paris. Catalogue synthétique des collections conservées au Musée des Antiquités Nationales*, Parijs.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
- Needham, S.P., C. Bronk Ramsey, D. Coombs, C. Cartwright & P. Pettiti, 1997: An independent chronology for British Bronze Age metalwork: the results of the Oxford radiocarbon accelerator programme, *Archaeological Journal* 154, 55-107.
- Osgood, R.H., S. Monks & J. Toms, 2001 (2e druk): *Bronze Age Warfare*, Sparkford.
- Ostkamp, S., 2012: Aardewerk, in: W. Roessingh & E. Blom, *Graven op De Contreie. Bewonings-geschiedenis van de Houtse Akkers te Oosterhout, van de Bronstijd tot en met de Slag om het Markkanaal*, Amersfoort (ADC Monografie 14), 216-227 (catalogus 391-409).
- Pals, J.P., 1997: Introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd. in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, 53-104. Wageningen.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos, 1980: Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland). *Review of palaeobotany and palynology* 30, 371-418.



- Punt, W. *et al.*, 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*. vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003). Amsterdam.
- Ridder, T. de, C. Van Loon, e.a., 2006: *Projectplan 'Graven in Vlaardingen'* (VLAK verslag 42), Vlaardingen.
- Rittershofer, K.-H., 1983: Der Hortfund von Bühl und seine Beziehungen, *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 64, 139-415.
- Roymans, N., 1980: A Middle Bronze Age looped spearhead from Veldhoven (North Brabant), *Helinium* XX, 63-67.
- Sanden, W.A.B. van der, 1996: Archeologische kroniek van Drenthe 1998-2000, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 113, 91-109 (179-197).
- Sanden, W.A.B. van der, 2001: Archeologische kroniek van Drenthe 1998-2000, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 118, 169-193.
- Sanden, W.A.B. van der, 2009: Een speerpunt uit het dal van het Oostervoortsche Diep bij Norg (Dr.), *Paleo-aktueel* 20, 58-61.
- Schauer, P., 1973: Kontinentaleuropäischen Bronzelanzenspitzen vom Typ Enfield, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 3, 293-298.
- Sprengers, N.H.A. & J.A.M. Roymans, 2014: *Beekherstel / EVZ Astense Aa, gemeenten Asten en Deurne; archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding en opgraving*, Weesp (RAAP-Rapport 2685).
- Strydonck, M. van & V. Hendrix, 1996: Archeometrie en archeologie, in: K. Verlaeck (red.), *Tussen heuvel en rivier. De bronstijd in Oost-Vlaanderen (ca. 2000-750 v.Chr.)*, Dendermonde, 79-82.
- 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.
- Tarot, J., 2000: *Die bronzezeitlichen Lanzenspitzen der Schweiz unter Einbeziehung von Liechtenstein und Vorarlberg*, Bonn (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 66).
- Theuws, F., A. Verhoeven & H.H. van Regteren Altena, 1988: Medieval settlement at Dommelen. Part II. The Stream Valley Settlement, *Berichten R.O.B.* 38, 229-430.
- Treling, J.R., 2007: Het archeologisch onderzoek in 1994-1997, in: H.L. Janssen & A.A.J. Thelen, *Tekens van leven. Opgravingen en vondsten in het Tolbrugkwartier in 's-Hertogenbosch*, 44-68.
- Vandkilde, H., 1996: *From Stone to Bronze. The Metalwork of the Late Neolithic and Earliest Bronze Age in Denmark*, Aarhus, Jutland Archaeological Society Publications XXXII.
- Verhagen, A. & D. Mol, 2009: *De Grootte Wielen: er was eens... Wie woonden er in De Grootte Wielen in de ijstijd?*
- Verhees, E., 2008: Een draak van een stad. Geschiedschrijving, bronnenkritiek en beeldvorming, in: *Bosse Bladen. Cultuurhistorisch magazine over 's-Hertogenbosch*, volume 10, nr. 1.
- Verlaeck, K., 1996: *Between river and barrow. A reappraisal of Bronze Age metalwork found in the province of East-Flanders (Belgium)*, Oxford (BAR International Series, 632).
- Verlinde, A.D., 1969: Hardenberg, *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 68, *132.
- Verlinde, A.D., 1970: Hardenberg, *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 69, *47-48.
- Verlinde, A.D., 1979: Archeologische kroniek van Overijssel over 1977/1978, *Overijsselse historische bijdragen* 94, 99-117.
- Verlinde, A.D., 1980: Prehistorische depots uit het Enterveen en Elsenerbroek in West Twente, 't Inschrien 12, 17-25.
- Verlinde, A.D., 1981: Archeologische kroniek van Overijssel over 1979/1980, *Overijsselse historische bijdragen* 96, 136-160.
- Verlinde, A.D., 1985: Archeologische kroniek van Overijssel over 1982-1984, *Overijsselse historische bijdragen* 100, 197-225.
- Verlinde, A.D., 1990: Archeologische kroniek van Overijssel over 1989, *Overijsselse historische bijdragen* 105, 123-158.
- Verlinde, A.D., 1991: Archeologische kroniek van Overijssel over 1990, *Overijsselse historische bijdragen* 106, 162-191.
- Verlinde, A.D., 1992: Archeologische kroniek van Overijssel over 1991, *Overijsselse historische bijdragen* 107, 172-205.
- Verwers, W.J.H., 1981: *Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1977-1978*, Eindhoven, Stichting Brabants Heem (Bijdrage tot de studie van het Brabantse heem, XIX).
- Verwers, W.J.H., 1983: *Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1979-1980*, Waalre (Bijdrage tot de studie van het Brabantse heem, 23).
- Verwers, W.J.H., 1986: *Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1981-1982*, Waalre (Bijdrage tot de studie van het Brabantse heem, 28).
- Verwers, W.J.H., 1988: *Archeologische Kroniek van Noord-Brabant 1983-1984*, Waalre (Bijdrage tot de studie van het Brabantse heem, 32).

- Verwers, W.J.H., 1990: Archeologische kroniek van Noord-Brabant 1988-1989, *Brabants Heem* 42, 135-162.
- Vitruvius, 1998: *On Architecture books 1-5. Translated by F. Granger*. Cambridge (Loeb Classical Library 251).
- Vlierman, K., 1996: '...Van Zintelen, van Zintelroeden ende Mossen...'. *Een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd*, Lelystad.
- Vrind, R. de, 2010: De moerasdraak omsingeld. Langs de vestingwerken van het belegerde 's-Hertogenbosch van 1629, in: *In Brabant*, jaargang 1, afl. 1.
- Wassink, L., 1984: Eine bronzene 'Bombenkopfnadel' vom Typus Ockstadt aus Oosterhout, Provinz Gelderland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 34, 339-345.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*. Deventer 1).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 2).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 3).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora*. Deventer (Wilde planten en hun relaties, 4).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora*. Wilde planten en hun relaties. Deventer, 5).
- Williams, G.L., 2010: *Doelgericht. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven in het plangebied Yxie/Doelenveld, gemeente Alkmaar, Amersfoort* (ADC Rapport 2343).
- Woltering, P.J., 1985: Prehistorie en Romeinse tijd in West-Friesland, *West-Frieslands Oud en Nieuw* 52, 199-232.
- Woltering, P.J., 1989: Archeologische kroniek van Holland over 1986. I. Noord-Holland, *Holland* 21, 278-317.

Archiefstukken Brabants Historisch Informatiecentrum (BHIC)

7423 Polder van Empel en Meerwijk, (1315) 1619-1942

- Inleiding
- Inv. nr. 80-85 81-85A Klopschouwcedulen van de Maasdijk 1631, 1668, 1686, 1694, 1738, 1835-1869
- Inv. nr. 92 Reglementen op de dijkprocedures, 1737
- Inv. nr. 96 Plan tot verbetering van de Maasdijken
- Inv. nr. 107 Bestrating van de Maasdijk door de kom van de gemeente Empel tot Gewande, 1854-1866

Historische kranten

- Anoniem, 'Alem protesteert tegen landroof' in: *De Telegraaf* 60 afl 21574 (Amsterdam 16-01-1957).
- Anoniem, 'Grote vervuiling Den Bosch op voormalige stortplaats' in: *Leeuwarder courant. Hoofdblad van Friesland* (Leeuwarden 25-02-1989).
- Anoniem, 'Koornwaard verboden. Gifgebied' in: *Het vrije volk. Democratisch-socialistisch dagblad* (Rotterdam 16-05-1980).
- Anoniem, 'Najaars-vergadering der Provinciale Staten' in: *De Noord-Brabander. Staat- en letterkundig dagblad* ('s-Hertogenbosch 05-11-1863).

Historische kaarten

- Bonneblad 569 (1949), Topografische Dienst Kadaster Apeldoorn.
- Kadasterkaart minuutplan, Rosmalen, Noord-Brabant, Sectie E, Blad 01, Topografische Dienst Kadaster Apeldoorn.
- Topografische kaart 45B (1956), Topografische Dienst Kadaster Apeldoorn.
- Topografische Militaire Kaart (TMK), GSGS 2541 serie editie 3 (1944), Topografische Dienst Kadaster Apeldoorn.
- Topografische Militaire Kaart (TMK), GSGS 2541 serie editie 4 (1951), Topografische Dienst Kadaster Apeldoorn.

Websites

- Brabants Historisch Informatiecentrum (BHIC) - www.bhic.nl
- Rijksmuseum - www.rijksmuseum.nl
- Rijkswaterstaat - <http://www.rijkswaterstaat.nl>
- Universiteit van Tilburg - <http://dbiref.uvt.nl>



Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1.1 Locatie van de onderzoeksgebieden.
- Afb. 1.2 Tracébesluit van de Omlegging Zuid-Willemsvaart.
- Afb. 2.1 Geomorfologische kaart van de onderzoekslocaties binnen het tracé van het Máximkanaal.
- Afb. 2.2 Deze kaart van Willibrordus van der Burght geeft de omgeving van 's-Hertogenbosch weer in 1645. De rode rechthoek geeft de onderzoekslocatie van de Koornwaard aan. De vorm en omvang van de Koornwaard lijken tussen 1645 en heden in grote lijnen niet veranderd te zijn.
- Afb. 2.3 De Koornwaard in 1830-1850 op de Topografisch Militaire Kaart. De uiterwaard was in deze periode nog niet in beheer door een waterschap. Het meest oostelijke en meest westelijke deel was nog onverkaveld en langs de dijk liep een moerassige strook land.
- Afb. 2.4 De Koornwaard op Bonnebladen uit de periode 1868-1874. Vergeleken met de situatie in 1830-1850 zijn de wegen verhard, zijn er strekdammen aangelegd voor de zomerkade en is het westelijk deel van de polder verkaveld.
- Afb. 2.5 Op deze topografische kaart uit 1978 is te zien dat de oostelijke helft van de Koornwaard is afgegraven voor zandwinning. De witte zone aan de westzijde van de plas is de locatie waar de plas is opgevuld met afval. Onderzoekslocatie BZWV-A is met de rode rechthoek aangegeven.
- Afb. 2.6 Op deze door Rijkswaterstaat bewerkte luchtfoto zijn de saneringsvakken in de Koornwaard weergegeven samen met het geprojecteerde tracé van het Máximkanaal.
- Afb. 2.7 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocaties Koornwaard en Empelsedijk.
- Afb. 2.8 Luchtfoto van de Koornwaard met op de voorgrond de sanering van de vuilstort (foto Rijkswaterstaat).
- Afb. 2.9 Locatie Empelsedijk op de topografische kaart uit 2005. De dijk ligt ten noorden van 's-Hertogenbosch langs de Maas tussen fort Crevecoeur en het dorp Gewande. Het rode kader geeft onderzoekslocatie BZWV-01 aan.
- Afb. 2.10 Geomorfologie van de Koornwaard en omgeving. De rode rechthoek geeft locatie BZWV-A aan. Direct hieronder ligt de Empelsedijk. Oeverwallen (3K25) vormden de vestigingsplaats voor de eerste kolonisten van dit gebied.
- Afb. 2.11 De Empelsedijk op de Bonnekaart uit 1868 ter hoogte van locatie BZWV-01. Met het rode kader is de onderzoekslocatie aangegeven.
- Afb. 2.12 Op deze kaart die gemaakt is voor de dijkverbetering in 1920 is de segmentering van de Empelsedijk te zien. De rode rechthoek geeft locatie BZWV-01 weer. Het onderzoeksgebied valt daarmee precies tussen de segmenten 669 tot en met 672. Bekend is dat de dijkhoogte tussen 6,75 en 6,94 m +NAP (resp. segment 670 en 672) en de kruinbreedte tussen 5,80 en 5,90 m (resp. segment 670 en 669) lag.
- Afb. 2.13 De Empelsedijk op de topografische kaart uit 1956. Het rode kader geeft locatie BZWV-01 weer. In de gele cirkel is te zien dat zich een oprit de dijk op bevond en enkele gebouwtjes aan de voet van de dijk.
- Afb. 2.14 De Empelsedijk op de topografische kaart uit 2005. Het rode kader geeft locatie BZWV-01 weer. In de blauwe cirkel is te zien dat zich nu een afrit en een boomgaard bevinden aan de zuidzijde van de dijk. De afrit is in 2000 aangelegd.
- Afb. 2.15 Luchtfoto van de Koornwaard en Empelsedijk ten tijde van de sanering van de Koornwaard en de in aanbouw zijnde sluis Empel (foto Rijkswaterstaat).
- Afb. 2.16 De locatie van de weg genaamd Heinis op de topografische kaart uit 2005. Locatie BZWV-03 is aangegeven met een rood kader. Wanneer deze afbeelding wordt vergeleken met afb. 2.17 valt op dat de naam Heinis is overgegaan van de oorspronkelijke dijk naar de noordelijk gelegen weg.
- Afb. 2.17 De Heinis op de Bonnekaart van 1907. Het rode kader geeft locatie BZWV-03 weer, de rode pijl de werkelijke Heinisdijk. Deze dijk lag duidelijk hoger dan het landschap en sloot aan op het meer westelijk gelegen deel van de dijk dat tussen de wielen door liep.
- Afb. 2.18 De Heinisdijk in 1645 op de kaart van Willibrordus van der Burght, hier genaamd Rosmalensche Maesdijck. De rode pijl geeft de locatie aan.
- Afb. 2.19 De belegering van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik. Op deze kaart is een deel van de circumvallatie- en contravallatielinies ten oosten van 's-Hertogenbosch te zien. Het noorden bevindt zich rechts. Met rood is het deel van de Heinisdijk weergegeven dat nabij locatie

- BZVV-03 lag. Claes Jansz Visscher, Grote kaart van het beleg van Den Bosch door Frederik Hendrik, 1629.
- Afb. 2.20 De Heinisdijk op de Bonnekaart van 1907. De pijlen geven de locatie van de dijk aan. Let op de vele plassen rond de dijk, die allemaal gevormd zijn tijdens een dijkdoorbraak. Het onderzoeksgebied is rood omkaderd.
- Afb. 2.21 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocaties Heinis en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.
- Afb. 2.22 Plangebied Heinis enkele maanden voor het archeologisch onderzoek. Zicht op het oosten.
- Afb. 2.23 De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan op de Bonnekaart van 1907. Locatie BZVV-07 is aangegeven met een rood kader. Op deze kaart is duidelijk te zien dat de laan een geheel vormde met de Heinis als achterkade van polder De Vlierd.
- Afb. 2.24 Kaart van de belegering van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik in 1629, gemaakt door een anonieme cartograaf in 1631. De locatie van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is aangegeven met een rode cirkel. De kaart is een kwartslag met de klok mee gedraaid om het noorden boven te plaatsen.
- Afb. 2.25 De Stelling van Hintham, plan voor de aanleg ca. 1838. De kaart is gedraaid om het noorden boven te plaatsen. In de figuur zijn de onderzoekslocaties aangegeven. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan had duidelijk een belangrijke rol in de linie gezien de vele versterkingen die bij de laan zijn aangebracht.
- Afb. 2.26 De Stelling van Hintham (ca. 1838) geprojecteerd op de topografische kaart uit 2005. Met rood zijn de bastions en de forten weergegeven, met blauw de omringende natte gracht. Het rode kader geeft de onderzoekslocatie van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan aan.
- Afb. 2.27 Overzicht van de sporen uit het proefsleuvenonderzoek en opgraving direct ten westen van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.
- Afb. 2.28 De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan kort voor aanvang van het onderzoek. Zicht op het zuidwesten.
- Afb. 2.29 Vondstlocatie van menselijk skeletmateriaal nabij de Graafsebaan. (Foto richting het oosten: aan de rechterzijde ligt de snelweg A59).
- Afb. 2.30 De Oude Bossche Baan voor aanvang van het onderzoek. (Foto richting noordwest).
- Afb. 2.31 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocatie Oude Bossche Baan.
- Afb. 3.1 Kraanschip met zeefrooster met op de achtergrond in het zuiden de Empelsedijk.
- Afb. 3.2 Met een draadkraan werd opgebaggerd sediment over een zeefrooster van 10 x 10 cm gegooid en uitgezocht op eventuele vondsten. (Foto J. Flamman, Vestigia).
- Afb. 3.3 Locatie van het zeeonderzoek in de Koornwaard.
- Afb. 3.4 Coupe door de Empelsedijk met op de achtergrond in het noorden het nieuwe Máximakanaal in de Koornwaard. (Foto J. Flamman, Vestigia).
- Afb. 3.5 Aangelegde en gedocumenteerde werkputten en profielen in plangebied Empelsedijk.
- Afb. 3.6 Ligging van werkput VII in plangebied Heinis geplot op de topografische ondergrond van 2009.
- Afb. 3.7 Aangelegde werkputten door de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan geplot op het onderzoek door VUHbs in 2010.
- Afb. 3.8 Ligging van de werkputten door de Oude Bossche Baan en de opgravingsputten van VUHbs geplot op de topografische ondergrond van 2009.
- Afb. 3.9 Documentatie van het profiel van de Empelsedijk met rechts op de achtergrond de in aanbouw zijnde sluis Empel. (Foto richting oost).
- Afb. 3.10 Handmatig opschaven van het vlak op de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan. (Foto richting noordwest).
- Afb. 3.11 De pollenbak (vnr. 18) in de top van het dekzand en de overliggende komafzettingen met de pollenmonsters (ster) en het monster voor een AMS ¹⁴C-datering (cirkel). Het onderste pollenmonster (37 cm) is genomen in de top van het dekzand; de overige drie monsters (10, 20 en 28 cm) in de komafzettingen. Het pollenmonster in rood is alleen gewaardeerd, de monsters in groen zijn geanalyseerd. De datering van het AMS ¹⁴C-monster is mislukt.
- Afb. 3.12 De pollenbak (vnr. 11) in de bovenkant van de komafzettingen met de pollenmonsters (ster) en AMS ¹⁴C-monsters (cirkel). Het onderste monster komt uit de komafzettingen (40 cm), de twee monsters daarboven uit de vegetatiehorizonten (34 en 25 cm) en het bovenste monster uit de daarboven gelegen komafzettingen (18 cm). De pollenmonsters zijn alleen gewaardeerd. De AMS ¹⁴C-monsters bevatten geen botanische resten en konden dan ook niet worden gebruikt voor een datering.



- Afb. 3.13 De pollenbak (vnr. 17) in de top van de gyttja en de jongste restgeulopvulling met de pollenmonsters (ster) en het AMS ¹⁴C-monster (cirkel). De vijf pollenmonsters zijn geanalyseerd. De datering van het AMS ¹⁴C-monster is mislukt.
- Afb. 3.14 De pollenbak (vnr. 10) in de eerste fase van de dijk aanleg met de pollenmonsters (ster) en AMS ¹⁴C-monsters (cirkel). Het onderste monster (40 cm) is genomen in de top van de crevasseafzettingen (die mogelijk als loopoppervlak of cultuurlaag van de middeleeuwse bewoning kan worden beschouwd) en de twee monsters daarboven (34 en 23 cm) komen uit de eerste ophogingen van de dijk. Het bovenste AMS ¹⁴C-monster (rode cirkel) bevatte niet genoeg materiaal voor een datering, het onderste monster (groene cirkel) is wel gedateerd.
- Afb. 4.1 Vindplaatsen uiterwaarden Maas: Koornwaard (BZWW-A) en Empelsedijk (BZWW-01) op a. Vereenvoudigde geomorfologische kaart, b. Bodemkaart en c. Bonnekaart uit 1907.
- Afb. 4.2 Ribfragment van een mammoet.
- Afb. 4.3 Mammoet.
- Afb. 4.4 Fragment van een Henegouwse kolenkalksteen.
- Afb. 5.1 Profielopbouw van en onder de Empelsedijk. Bij de gele ster is de bronzen lanspunt gevonden.
- Afb. 5.2 Profielwanden met monsterbakkken van vindplaats Empelsedijk (BZWW-01).
- Afb. 5.3 In de omgeving kwamen gemengde eikenloofbossen met beuk voor. Foto: J.A.A. Bos.
- Afb. 5.4 Langs de restgeul groeiden struwelen met els (boven) en oeverplanten, zoals grote waterweegbree (links). Foto's: P. van den Berg (boven) en Bff (onder). Bron: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Alisma_plantago-aquatica20090812_259.jpg.
- Afb. 5.5 In het voedselrijke water van de geul groeiden witte waterlelie (links) en watergentiaan (rechts). Foto's: Opuntia (links) en K. Ziarnek (rechts). Bron: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphaea_alba_26-8-2007_15-13-19.JPG; http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphoides_peltata_kz1.jpg.
- Afb. 5.6 Allesporenkaart van de opgraving onder de Empelsedijk met ligging van de derde profieltrap op basis waarvan het vlakniveau is bepaald.
- Afb. 5.7 Thematisch overzicht van de middeleeuwse vindplaats onder de Empelsedijk.
- Afb. 5.8 De met klei opgevulde geul F120 (rechts) tekent zich scherp af ten opzichte van de zandige crevasse-afzettingen.
- Afb. 5.9 Coupe van paalkuil F103.
- Afb. 5.10 Paalkuil F102 (rechts) en F101 met daarin een deel van een bessalis.
- Afb. 5.11 Coupe door greppel F109 met een relatief donkere, vondstrijke opvulling.
- Afb. 5.12 Fasering van de Empelsedijk. In beige de oudste dijk en in donkerbruin de meest recente dijkophoging (elke ophoging heeft steeds een iets lichtere of donkerdere rode tint).
- Afb. 5.13 Profiel van de Empelsedijk met de recente dijkverzwaring van schoon zand F15 aan de zuidzijde.
- Afb. 5.14 Geheel onderin de jongste opvulling van de crevassegeul uit de IJzertijd F76 met daarboven de recent gedempte zuidelijke teensloot van de Empelsedijk F67, 68 en 69.
- Afb. 5.15 Randfragmenten van kogelpotten van het type kp-kog-14.
- Afb. 5.16 Het fragment van de bessalis.
- Afb. 5.17 Schematische weergave van een hypocaust.
- Afb. 5.18 De bessalis onderin de paalkuil.
- Afb. 5.19 Mogelijke sintelnagel.
- Afb. 5.20 Mes met afgebroken punt.
- Afb. 5.21 Laatmiddeleeuws hoefijzer.
- Afb. 5.22 Knoop met gewelfde kop zonder versiering.
- Afb. 5.23 Loden kogel.
- Afb. 5.24 Overzicht van de botanische monsters van de middeleeuwse vindplaats onder de Empelsedijk.
- Afb. 5.25 In de omgeving werden verschillende graansoorten en peulvruchten verbouwd, waaronder gerst (links) en erwt (rechts). Foto's: J.A.A. Bos (links) en Rasbak (rechts). Bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Bestand:Doperwt_rijserwt_bloemen_Pisum_sativum.jpg.
- Afb. 5.26 Bronzen lanspunt in voor-, achter- en zijanzicht alsmede dwarsdoorsnede van de koker (rechts), houten steelrestant (links). De '9' onder de dwarsdoorsnede van de koker is het vondstnummer.
- Afb. 5.27 Depot van Smakter Spurkt ('Overloon'). Naar Butler 1990.
- Afb. 5.28 Lanspunt van het type Tréboul uit Witharen. Naar Butler 1987.
- Afb. 5.29 Depot in grafheuvel te Holset-Malensbosch. Naar Butler 1990.

- Afb. 5.30 Lanspunt van het type Lüneburg I. Rechts het bronzen object zelf, links het houten steelrestant met een bronzen hulsje ter bevestiging van de lanspunt. Naar Verwers 1990.
- Afb. 5.31 Lanspunt van het type Lüneburg II, gevonden te Vianen. Naar Hallewas 1984.
- Afb. 5.32 Voorbeelden van basal-looped en side-looped spearheads uit Nederland. Van links naar rechts gevonden te Bodegraven (a; type Enfield naar Schauer 1973;), Exloërmond (b) en Veldhoven (c). Merk op dat de afbeeldingen verschillend geschaald zijn. Naar Butler 1987 en Roymans 1980.
- Afb. 5.33 Lanspunt met vlamvormig blad uit de Maas bij Wessem. Naar Fontijn 2001/2002.
- Afb. 5.34 Het depot van Heerde. Naar Butler 1987.
- Afb. 5.35 Verdeling van bronzen lanspunten uit Nederland naar lengte. Met rood is het exemplaar uit Empel-Empensedijk gemarkeerd.
- Afb. 5.36 Lanspunt van het type Tollebeek gevonden op de eponieme site. Naar Butler 1987.
- Afb. 5.37 Lengte en lengte-breedteverhouding van bronzen lanspunten uit Nederland.
- Afb. 5.38 Algehele lengte en Bx van bronzen lanspunten uit Nederland. Van de 'korte lanspunten' heeft het exemplaar uit Empel-Empensedijk de grootste Bx.
- Afb. 5.39 Uitkomsten van het ¹⁴C-onderzoek aan het houten steelrestant in de lanspunt van Empensedijk en aan vergelijkbare vondsten elders uit Nederland.
- Afb. 5.40 Het skelet in graf 122 te Hernádkak (Hongarije) met in de pelvis een bronzen lanspunt. Naar Osgood et al. 2001.
- Afb. 5.41 De zones waarin verschillende bronzen artefactcategorieën zijn gedeponeerd. Deze zones zijn geschematiseerd gerangschikt ten opzichte van de directe woon- en werkomgeving. Naar Fontijn 2004.
- Afb. 6.1 Vindplaatsen Heinis (BZVV-03) en Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan (BZVV-07) op a. Vereenvoudigde geomorfologische kaart, b. Bodemkaart en c. Bonnekaart uit 1907.
- Afb. 6.2 Bodemopbouw Heinis met daarin zichtbaar een pakket met karrensporen.
- Afb. 6.3 Verstoorde bodemopbouw Heinis in het zuidelijke deel van het profiel.
- Afb. 6.4 Sporenoverzicht plangebied Heinis.
- Afb. 6.5 Doorsnede van de Heinis met een wegdek met karrensporen tussen de jalons en ten noorden en zuiden daarvan een bermgreppel.
- Afb. 6.6 Detail van het wegdek met karrensporen Heinis.
- Afb. 6.7 Noordelijke bermgreppels van Heinis met plastic in de recente greppel.
- Afb. 6.8 Zuidelijke bermgreppel van Heinis met twee fasen.
- Afb. 7.1 Profielopbouw met ongestoorde bodemopbouw in het zuidprofiel van put XIII.
- Afb. 7.2 Sporenoverzicht van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.
- Afb. 7.3 Vlakfoto met karrensporen op de voorgrond.
- Afb. 7.4 Vlakfoto van de mogelijke gracht ten noorden van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.
- Afb. 7.5 Deel van het profiel van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan met wegdek en karrensporen.
- Afb. 7.6 Coupe door de mogelijke grachten ten noorden van de weg.
- Afb. 7.7 Coupes van enkele paalkuilen langs de mogelijke gracht of sloot.
- Afb. 7.8 Resultaten van het onderzoek onder de weg geprojecteerd op de belangrijkste resultaten van de opgraving van VUhbs.
- Afb. 7.9 De sleuven door de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan geprojecteerd op de kadastrale minuut van 1811-1832.
- Afb. 7.10 De bemonsterde sloten parallel aan de weg.
- Afb. 8.1 Bodemopbouw van onderzoekslocatie Graafsebaan.
- Afb. 8.2 Botfragmenten en gebitselementen in het profiel van de Graafsebaan.
- Afb. 8.3 Krantenberichten van 30 november 1984 uit De Stem en het Brabants Dagblad met de skeletresten op het voormalige terrein van slopersbedrijf Van Alebeek.
- Afb. 9.1 Vindplaats Oude Bossche Baan (BZVV-25) op a. Vereenvoudigde geomorfologische kaart, b. Bodemkaart en c. Bonnekaart uit 1907.
- Afb. 9.2 Bodemopbouw Oude Bossche Baan met daarin zichtbaar een wegdek met karrensporen.
- Afb. 9.3 Sporenoverzicht van de Oude Bossche Baan.
- Afb. 9.4 Doorsnede van de Oude Bossche Baan.
- Afb. 9.5 Detail van het wegdek met karrensporen van de Oude Bossche Baan.



Lijst van tabellen

- Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
- Tabel 1.2 Oppervlaktes van de onderzoeksgebieden.
- Tabel 2.1 Overzicht uitgevoerd onderzoek binnen plangebied omlegging Zuid-Willemsvaart/aanleg Máximakanaal.
- Tabel 2.2 Overzicht van alle locaties die bij het inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven zijn onderzocht.
- Tabel 2.3 Dijkhoogten en kruinbreedten Empersedijk per segment ca. 1920 op locatie BZVV-01.
- Tabel 3.1 Overzicht van de botanische monsters van de Empersedijk. MZ = macrorestenmonster, MP = pollenmonster, (4) = aantal pollenmonsters per pollenbak. ¹⁴C = monster tevens uitgezocht voor een AMS ¹⁴C-datering. Bij de ¹⁴C-monsters uit de pollenbakken (MP) is tevens de diepte aangegeven. ¹⁴C-monsters in rood waren niet geschikt voor een AMS ¹⁴C-datering, of de datering is niet gelukt, omdat er niet voldoende materiaal beschikbaar was.
- Tabel 3.2 Overzicht van de botanische monsters van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.
- Tabel 4.1 Alle paleontologische vondsten uit de Koornwaard.
- Tabel 4.2 Overzicht van het verzamelde botmateriaal uit De Groote Wielen.
- Tabel 4.3 Overzicht van de dierlijke botresten uit de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd.
- Tabel 5.1 Overzicht van de aangetroffen sporen onder de Empersedijk.
- Tabel 5.2 Fasering in de ophoging en verzwaring van de Empersedijk.
- Tabel 5.3 De scherven van Empersedijk uitgesplitst naar baksel.
- Tabel 5.4 De scherven van Empersedijk uitgesplitst naar hun begindatering.
- Tabel 5.5 De volmiddenleeuwse scherven van Empersedijk uitgesplitst naar baksel.
- Tabel 5.6 Het spectrum.
- Tabel 5.7 De verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen.
- Tabel 5.8 De leeftijdsgegevens van rund, paard en schaap/geit (op basis van vergroeiingsstadia aan het postcraniale skelet, Habermehl 1975).
- Tabel 5.9 Overzicht van houten lansstelen uit de Nederlandse Bronstijd.
- Tabel 5.10 Houtdeterminaties van lansschachten. Bronnen: Davis 2006; Needham et al. 1997; Van Strydonck & Hendrix, 1996; tabel 5.9 in de huidige bijdrage, alle met verdere verwijzingen. Ter nadere informatie, van de inheemse loofboomsoorten hebben eik, es en iep ringporig hout, terwijl onder meer berk, beuk, els, haagbeuk, linde, peer, populier en wilg verspreidporig zijn (Grosser 1978, 313-314).
- Tabel 5.11 Statistische vergelijking met behulp van een two-tailed Fisher exact test wat de frequentie van enerzijds essenhout en anderzijds niet-essen betreft. De ruwe data zijn ontleend aan tabel 5.10. De waarden in de tabel zijn de p(robability)-waarden. Tussen haakjes staan de uitkomsten, indien de minder zekere houtdeterminaties ook in de toetsen worden betrokken. Als significantiedrempel (α) is 0,05 aangehouden.
- Tabel 11.1 Scoretabel waardestelling Empersedijk (naar KNA, versie 3.3).
- Tabel 11.2 Scoretabel waardestelling Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (naar KNA, versie 3.3).

Bijlage 1 Waardering pollenmonsters BZWW-01

nr	Monsterlocatie	Spoor	Waarder- dering	Volume cc	Context	Conser- vering	Concen- tratatie	Houtis- kool	Inhoud	mogelijke menseelijke invloed	schimmel- sporen	Geschrift voor analyse	Geschatte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud
1	BZWW-01-19	S76	NvA	3	Top restgeul	G	R	xx	Ulmus, Betula, Fagus, Quercus, Corylus, Pinus, Tilia, Alnus, Calluna, Aster-type, Artemisia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Poaceae, Dryopteris-type, Pteridium, Polypodium, Cyperaceae			J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd
2	BZWW-01-18-10	S71	NvA	3	Komklei	G/R	R/G	xx	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Tilia, Betula, Fagus, Ulmus, Hedera, Polypodium, Alnus, Salix, Cerealia, Calluna, Asteraceae liguliflorae, Poaceae, Cyperaceae, Equisetum, Dryopteris-type	Cerealia		J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd
3	BZWW-01-18-20	S71	HB	3	Komklei	G/R	G	xxx	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Alnus, Chenopodiaceae, Ceratium fontanum-type, Poaceae, Cyperaceae, Polypodium, Pteridium, Dryopteris-type, Nuphar, Nymphaea, Typha latifolia, T. angustifolia, Lythrum, Equisetum, Filipendula, Phragmites?		Glomus	J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd
4	BZWW-01-18-28	S72	HB	3	Basis kom	G	R/G	xx	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Fagus, Ulmus, Tilia, Alnus, Salix, Chenopodiaceae, Cerastium fontanum-type, Poaceae, Cyperaceae, Polypodium, Pteridium, Dryopteris-type, Nuphar, Nymphaea, Ranunculus aquatilis groep, pedastrum, Sphagnum, PK spore			J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd
5	BZWW-01-18-37	S75	NvA	3	Top dekszand	R/S	S	x	Quercus, Corylus, Tilia, Alnus, Polypodium, Poaceae, Dryopteris-type			N	niet te dateren
6	BZWW-01-11-18	S42	NvA	3	Komklei	R/S	S	xxx	Quercus, Tilia, Polypodium, Alnus, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Poaceae, Ranunculus acris-type, Dryopteris-type			N	niet te dateren
7	BZWW-01-11-25	S43	NvA	3	Vegetatie- horizont	R/S	S	xxxx	Quercus, Pinus, Picea, Alnus, Cerealia, Polypodium, Dryopteris-type, Botryococcus	Cerealia		N	niet te dateren
8	BZWW-01-11-34	S45	NvA	3	vegetatie- horizont	R/S	S	xx	Fagus, Corylus, Alnus, Hornungia-type, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum			N	niet te dateren
9	BZWW-01-11-40	S46	NvA	3	komklei	S	R/S	xx	Picea, Fagus, Carpinus, Alnus, Calluna, Plantago lanceolata, Poaceae			N	vanaf IJzertijd
10	BZWW-01-10-23	S33	NvA	3	Laterre dijk- ophoging	R	S	xx	Tilia, Alnus, Calluna, Cerealia, Anthoceros punctata, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Sphagnum, Dryopteris-type	Cerealia, Phaeoceros punctata		N	niet te dateren
11	BZWW-01-10-34	S34	NvA	3	Eerste dijk- ophoging	R	S	xx	Tilia, Corylus, Quercus, Pinus, Alnus, Polypodium, Cerealia, Poaceae	Cerealia		N	niet te dateren
12	BZWW-01-10-40	S35	NvA	3	Loopniveau onder dijk	R/S	S	xxx	Tilia, Corylus, Alnus, Asteraceae liguliflorae, Sphagnum, Dryopteris- type			N	niet te dateren
13	BZWW-01-17-5	S76	NvA	3	Restgeul	R	R	x	Quercus, Corylus, Tilia, Fagus, Pinus, Alnus, Calluna, Cerealia, Asteraceae liguliflorae, Aster-type, Hornungia-type, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type	Cerealia		J/N	

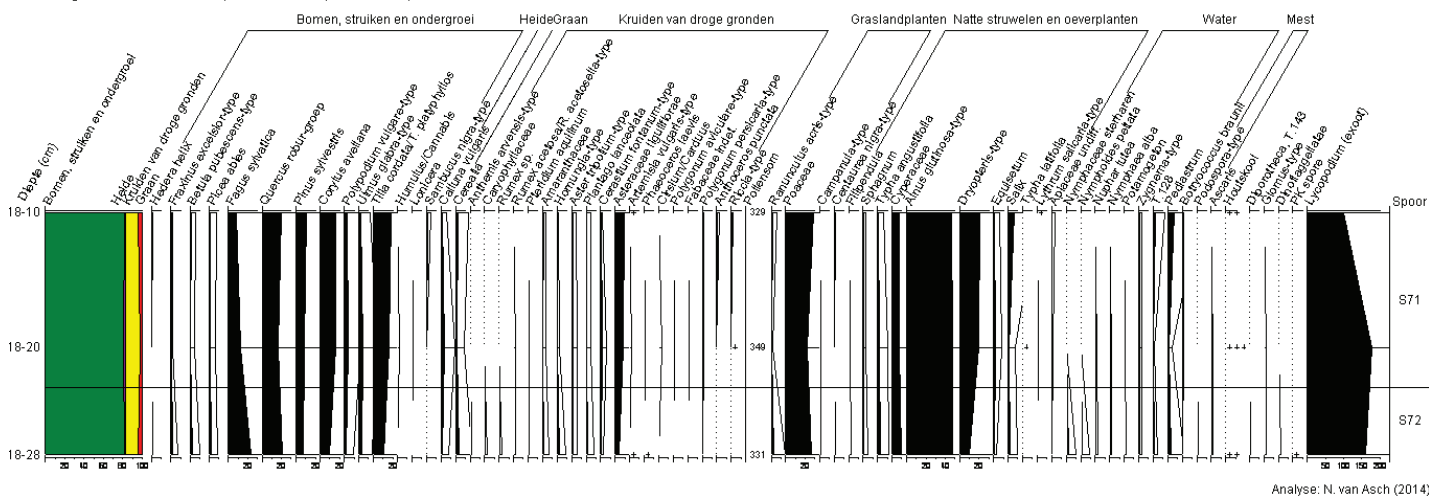


nr	Monster locatie	Spoor	Waarder- dering	Volume cc	Context	Conser- vering	Concen- tratie	houts- kool	Inhoud	mogelijke menselijke invloed	schimmel- sporen	Geschikt voor analyse	Geschikte ouderdom op basis van gescande pollen inhoud
14	BZWW-01-17-15	S76	NvA	3	Restgeul	R/G	R/G	x	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Tilia, Fagus, Betula, Polyopodium, Alnus, Calluna, Cerealia, Asteraceae liguliflorae, Anthemis-type, Poaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Dryopteris-type, Nuphar, Pedicularis	Cerealia	Glomus	J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd
15	BZWW-01-17-25	S76	NvA	3	Restgeul	G	G	x	Pinus, Quercus, Corylus, Fagus, Ulmus, Betula, Tilia, Alnus, Calluna, Cerealia, Anthoceros punctata, Polygonum persicaria-type, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Amaranthaceae, Aster-type, Poaceae, Trifolium repens-type, Apiaceae, Dryopteris-type, Typha latifolia	Cerealia, Phaeoceros punctata	J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd	
16	BZWW-01-17-35	S76	NvA	3	Restgeul	G	G	x	Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Ulmus, Betula, Polyopodium, Alnus, Salix, Cerealia, Asteraceae liguliflorae, Artemisia, Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Polygonum persicaria-type, Pteridium, Poaceae, Apiaceae, Dryopteris-type, Nuphar, Pedicularis	Cerealia	J	wrsch. IJzertijd/ Romeinse tijd	
17	BZWW-01-17-45	S82	NvA	3	Restgeul, gyttja	G	G	x	Pinus, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Ulmus, Betula, Polyopodium, Alnus, Salix, Calluna, Asteraceae liguliflorae, Artemisia, Brassicaceae, Plantago lanceolata, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Equisetum, Apiaceae, Potentilla-type, Nuphar		Sordariaceae	J	wrsch. IJzertijd?
18	BZWW-01-22	S82	NvA	3	Restgeul, gyttja	G	G	x	Pinus, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Ulmus, Alnus, Salix, Calluna, Amaranthaceae, Plantago lanceolata, Poaceae, Ranunculus acris-type, Filipendula, Apiaceae, Equisetum, Dryopteris-type, Nuphar		Sporormiella	J	wrsch. IJzertijd?
19	BZWW-01-23	S82	NvA	3	Restgeul, gyttja	G	G	x	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Carpinus, Betula, Alnus, Polyopodium, Calluna, Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Poaceae, Ranunculus acris-type, Dryopteris-type, Pedicularis			J	wrsch. IJzertijd?
20	BZWW-01-24	S82	NvA	3	Restgeul, gyttja	G	R	x	Pinus, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Betula, Polyopodium, Alnus, Calluna, Asteraceae liguliflorae, Polygonum aviculare-type, Amaranthaceae, Pteridium, Poaceae, Ranunculus acris-type, Typha angustifolia/Sparganium, Dryopteris-type		Glomus	J/N	wrsch. IJzertijd?
21	BZWW-01-25	S82	NvA	3	Restgeul, gyttja	G	G	x	Pinus, Picea, Quercus, Corylus, Fagus, Tilia, Betula, Alnus, Calluna, Asteraceae liguliflorae, Caryophyllaceae, Pteridium, Poaceae, Apiaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, Pedicularis			J	wrsch. IJzertijd?

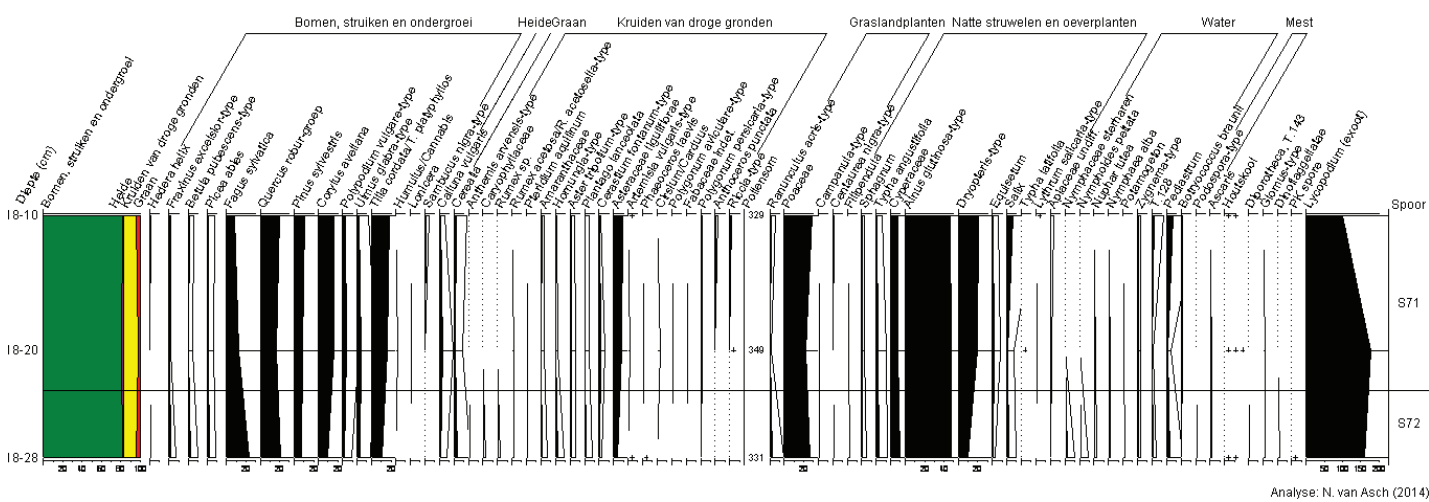


Bijlage 2a Pollendiagram komklei

Empelse dijk, Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Pollendiagram van de komklei op het dekzand (S71 en S72)



Bijlage 2b Pollendiagram restgeul



Door dijken en wegen: van ijsdijd tot Nieuwe tijd

Bijlage 3 Macrorestenmonsters BZVV-01

Algemeen		VNR	9	12	19	20	21	64	65	80	82	83	84	85	86
			speer- punt	noorde- lijke geul	geul	geul	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
		A/W	W	W	A	A	A	A	A	A	A	W	A	A	A
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type rest													
Granen															
<i>Avena sativa/fatua</i>	Haver/oet	car							30		1				
<i>Avena sativa/fatua</i>	Haver/oet	kafnaald							4						
<i>Avena cf. sativa</i>	Haver	kaf							1						
Cerealia indet.	Granen	car					12 frgm (v)	19 frgm (v)	>50	20	28		14	8	10
<i>Hordeum vulgare</i>	Gerst	car							21		1				1
<i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>aestivum</i>	Broodtarwe	car					1 cf								
<i>Triticum dicoccum/spelta</i>	Emmertarwe/Spelttarwe	car										4			
<i>Triticum</i> sp.	Tarwe	kelkkaf						1							
Groenten en peulvruchten															
<i>Pisum sativum</i>	Erwt	z (v)						1	4	1	2		1		
<i>Pisum sativum</i>	Erwt	v (v) frgm							1						
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>	Duivenboon	z (v)							5						
<i>Vicia</i> sp.	Wikke	z (v)							3		2				
Fabaceae	Vlinderbloemigen (peulvrucht)	z (v) frgm							8						1
Akkers/moestuinen															
cf. <i>Anagallis arvensis</i>	cf. Guichelheil	z			1										
<i>Bromus secalinus</i>	Dreps	car							2 cf						
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	v (v)							3						
<i>Solanum nigrum</i>	Zwarte nachtschade	z				22									
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	z			2										
Ruderaal en betreden plaatsen															
<i>Artemisia</i> sp.	Alsem	v (v)							1						
Grasland															
<i>Poa/Agrostis</i>	Gras	car			2										
<i>Ranunculus acris/repens</i>	Scherpe/Kruipe boterbloem	v			2										
<i>Rumex crispus</i> type	Krulzuring type	v (v)							1		1				
Natte struwelen															
<i>Salix</i> sp.	Wilg	knop				8									
<i>Salix</i> sp.	Wilg	calyptra				2									
Oeverplanten															
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	z			16										
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	v			2										
<i>Carex hirta/riparia</i> type	Ruige/Oeverzegge type	v							1						
<i>Carex</i> sp.	Zegge	v (v)							1						
<i>Eleocharis palustris/uniglumis</i>	Gewone/Slanke waterbies	v (o)			39	1									
<i>Eleocharis palustris/uniglumis</i>	Gewone/Slanke waterbies	v (v)							5						
<i>Juncus</i> sp.	Rus	z (v)							2						
<i>Juncus bufonius</i>	Greppelrus	z		x											



Algemeen		VNR	9	12	19	20	21	64	65	80	82	83	84	85	86	
			speer- punt	noorde- lijke geul	geul	geul	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	
		A/W	W	W	A	A	A	A	A	A	A	W	A	A	A	
Latijnse namen	Nederlandse namen	Type	rest													
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	v			1	1										
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	z					1									
<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid	v				12										
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	v			2	2										
<i>Rorippa palustris</i>	Moeraskers	z				1										
<i>Rumex maritimus</i>	Goudzuring	v				1										
<i>Rumex maritimus</i>	Goudzuring	bd				5										
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Mattenbies	v			2											
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	v			1											
Waterplanten																
<i>Nymphaeodes peltata</i>	Watergentiaan	z	2			3										
<i>Potamogeton</i> sp.	Fonteinkruid	v				3										
<i>Ranunculus</i> subgen.	Waterranonkel	v	1		1			1								
<i>Batrachium</i>																
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid	v		1	5											
Waterfauna																
<i>Piscicola geometra</i>	Bloedzuiger				x	1										
Diversen																
Houtskool							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Botresten								x		x				x	x	
Indeterminatae	Onbekend				1			1 (v)								
Brassicaceae					1											
Fabaceae/Brassicaceae										1 (v)						

bd = bloemdek
 car = caryopsis
 v = vrucht
 z = zaad
 frgm = fragment
 (o) = onverkoold
 (v) = verkoold

W = waardering
 A = analyse

Bijlage 4 ¹⁴C-resultaten



Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

22 April 2014

Laboratory Code SUERC-52091 (GU33547)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-9

Material Wood : Fraxinus excelsior

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -27.8 ‰

Radiocarbon Age BP 2903 ± 29

N.B. The above ¹⁴C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

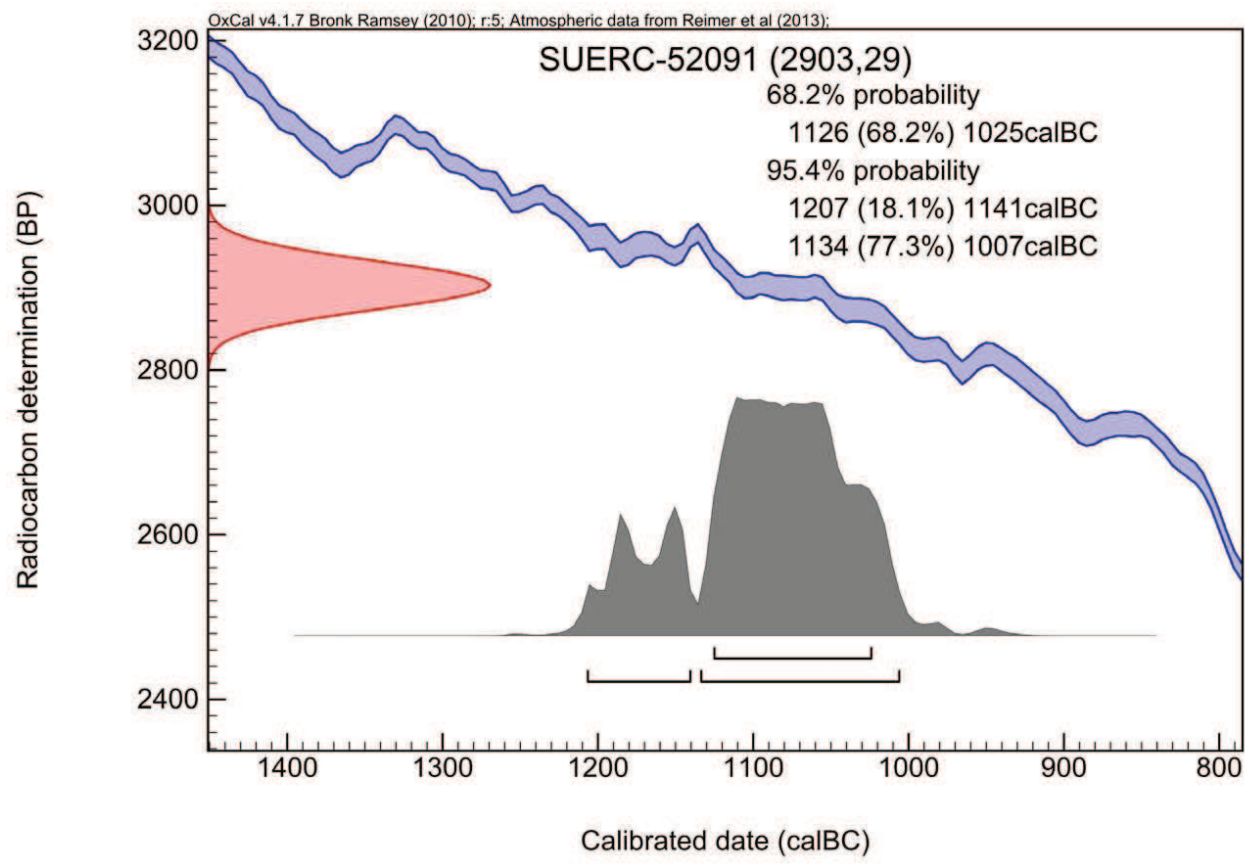
Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *P. Mayant* Date :- 22/04/2014

Checked and signed off by :- *N. Rull* Date :- 22/04/2014



Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

28 May 2014

Laboratory Code SUERC-52883 (GU33917)
Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands
Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-10
Material Charcoal
 $\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -26.3 ‰
Radiocarbon Age BP 935 \pm 28

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Russell*

Date :- 28/05/2014

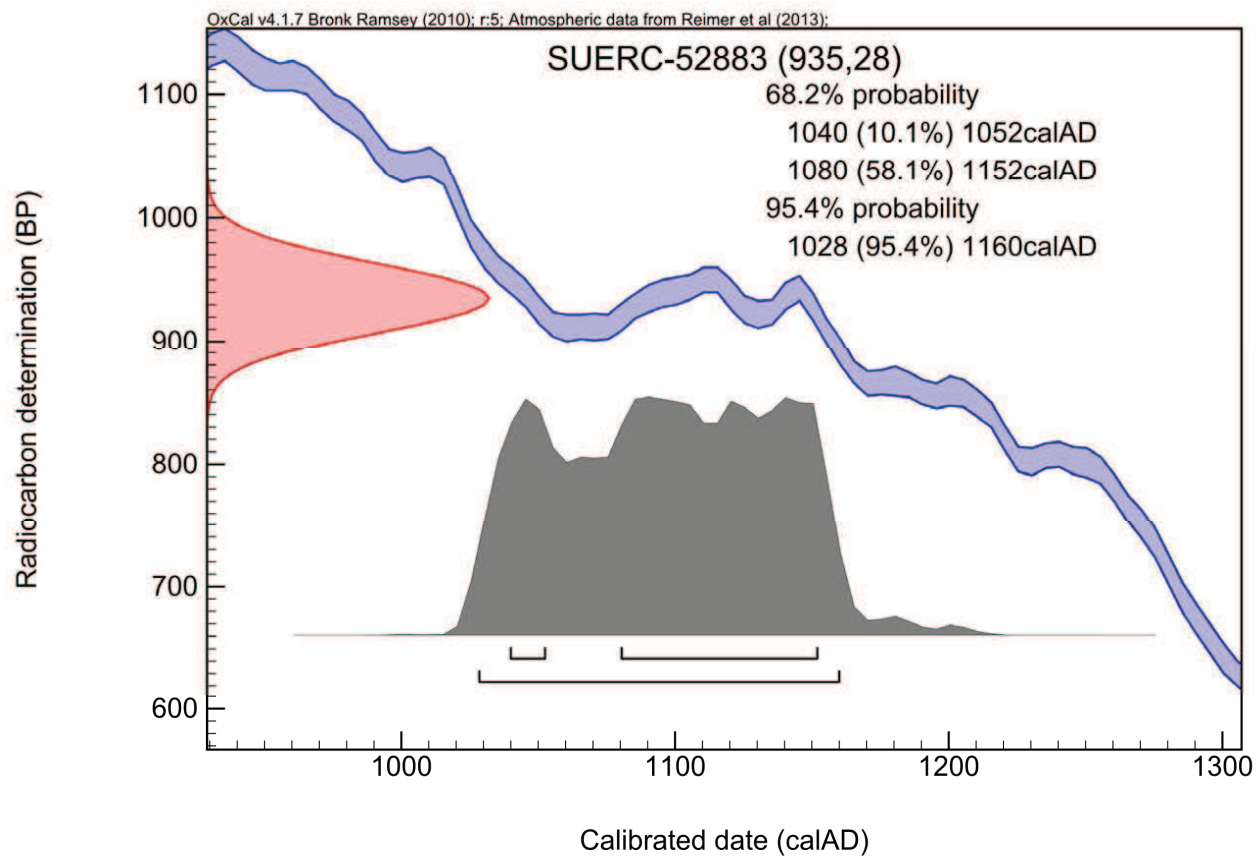
Checked and signed off by :- *P. Naysmith*

Date :- 28/05/2014





Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

28 May 2014

Laboratory Code GU33918

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-17

Material Seeds : Oenanthe aquatica

Result Failed on AMS.

N.B. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should quote the GU coding given above.

The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Checked and signed off by :-

P. Naylor

Date :- 28/05/2014





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

28 May 2014

Laboratory Code GU33919

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVW-01-18

Material Seeds, leaves : Various species

Result Failed on AMS.

N.B. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should quote the GU coding given above.

The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Checked and signed off by :-

P. Naysmith

Date :- 28/05/2014



The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336



Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

28 May 2014

Laboratory Code GU33920

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-19

Material Seeds : Various species

Result Failed on AMS.

N.B. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should quote the GU coding given above.

The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Checked and signed off by :- *P. Naylor*

Date :- 28/05/2014





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54862 (GU34788)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-20

Material Seeds : Oenanthe aquatica, Solanum nigrum

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -27.8 ‰

Radiocarbon Age BP 2497 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

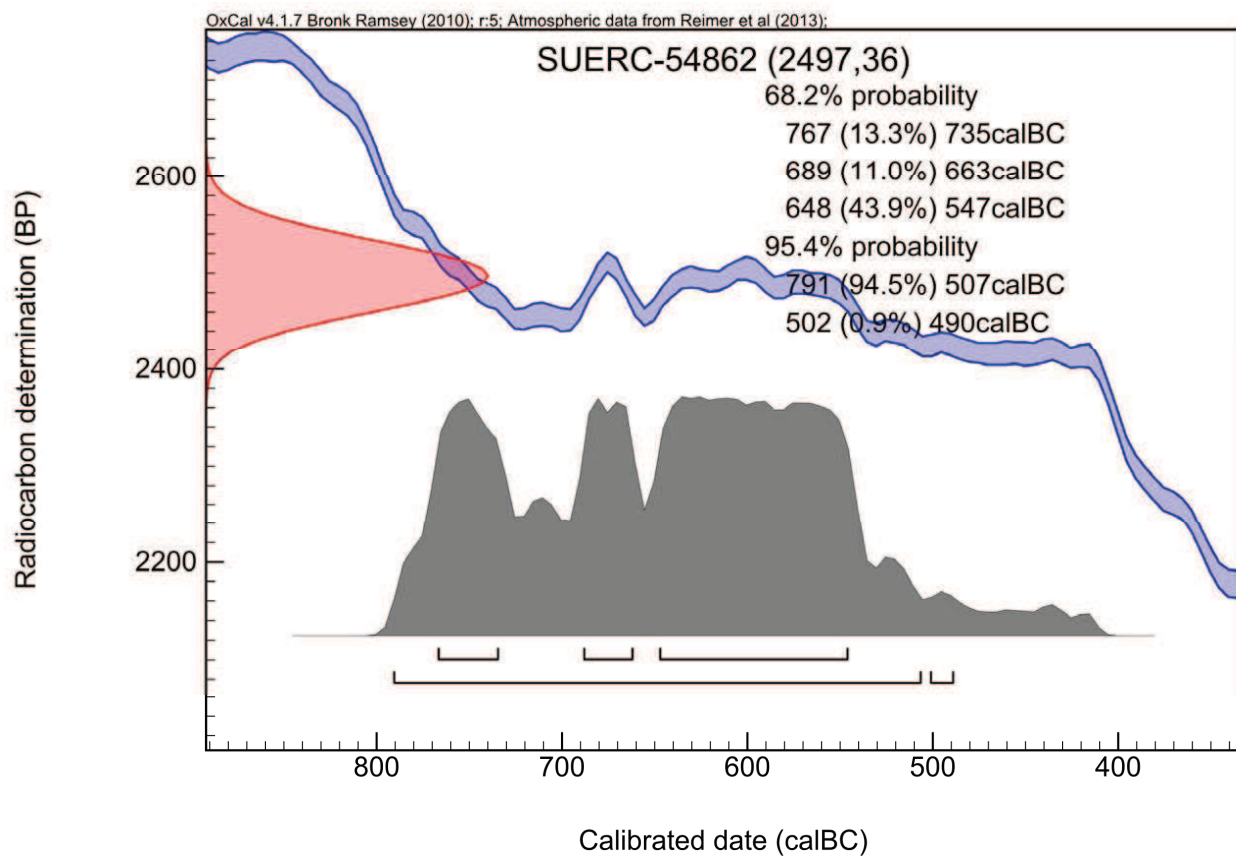


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54863 (GU34789)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-21

Material Seeds (charred) : Cerealia

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -27.9 ‰

Radiocarbon Age BP 1505 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

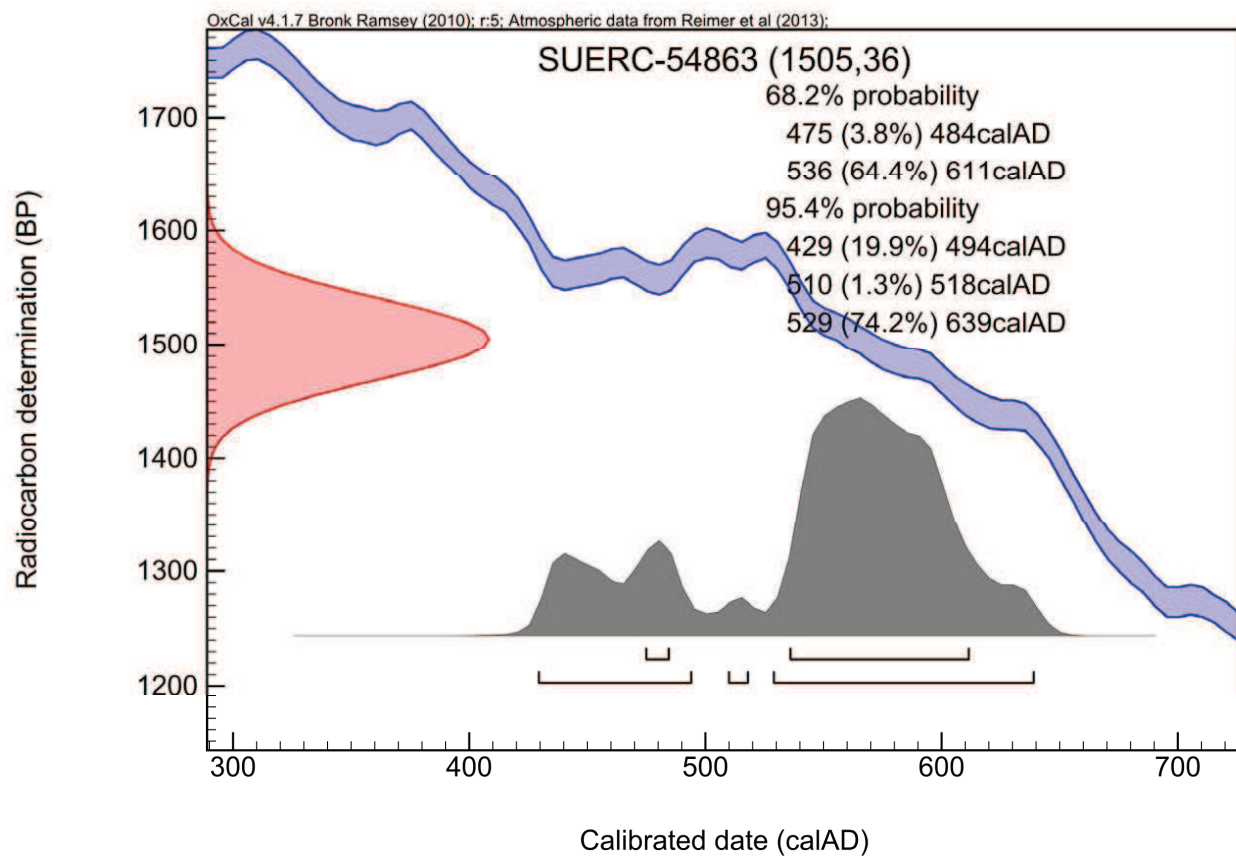


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54864 (GU34790)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-64

Material Seeds (charred) : Cerealia

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -25.6 ‰

Radiocarbon Age BP 1682 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Bull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

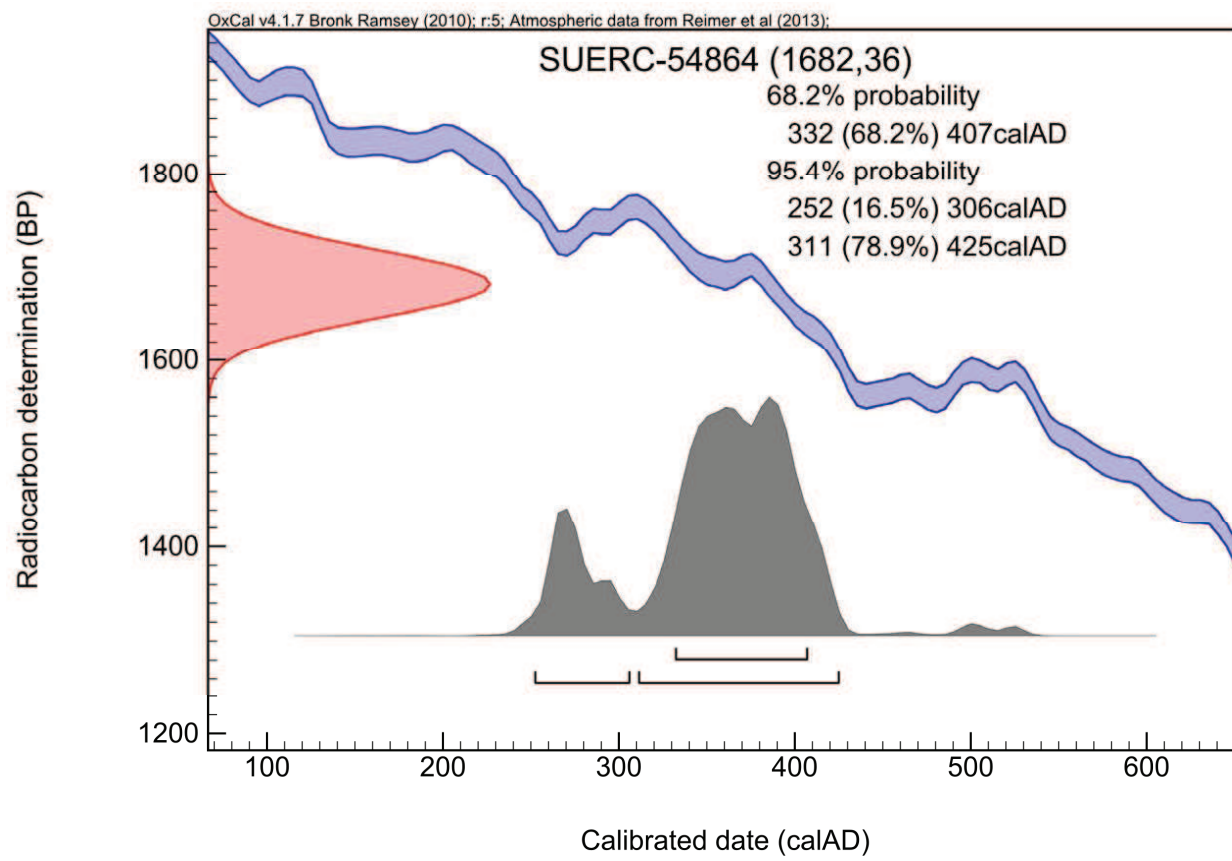


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54865 (GU34791)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-65

Material Seeds (charred) : Hordeum vulgare

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -23.7 ‰

Radiocarbon Age BP 959 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

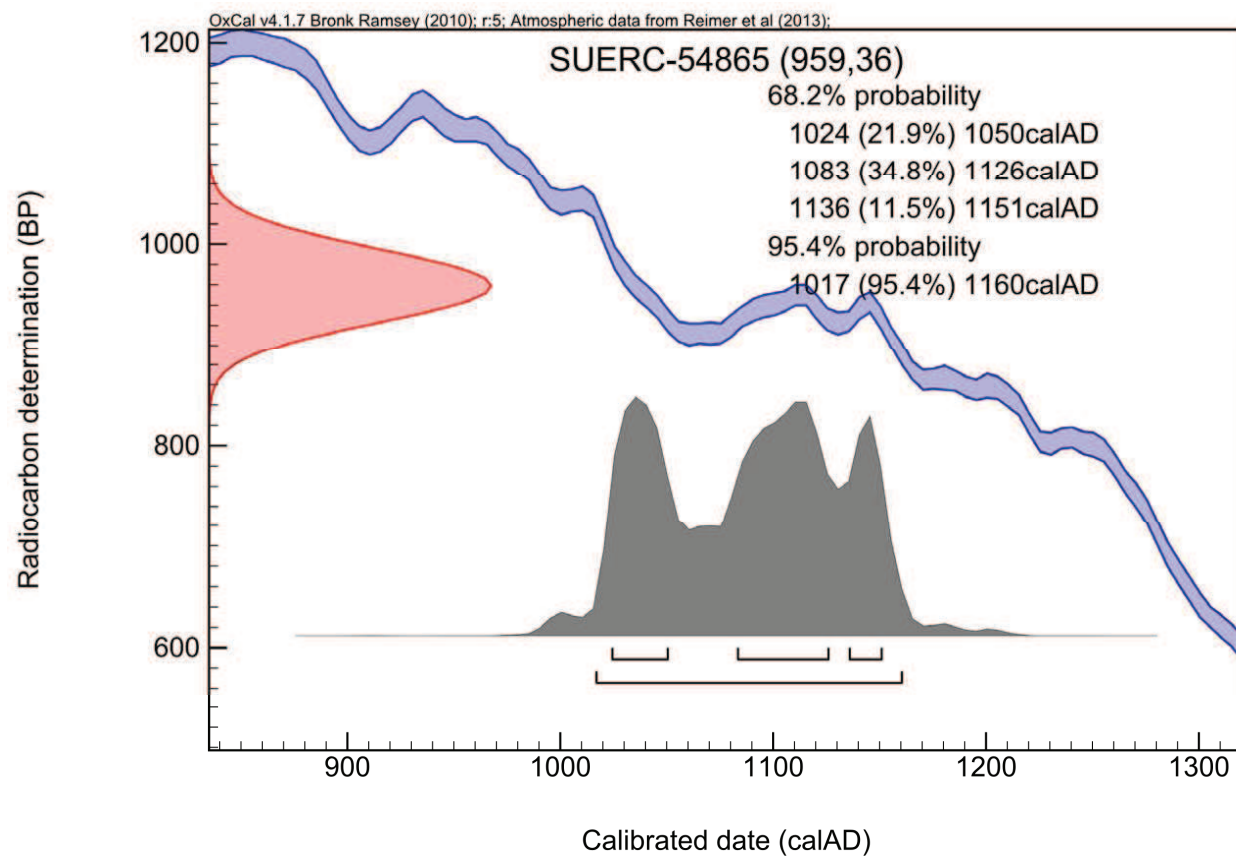


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54866 (GU34792)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-80

Material Seeds (charred) : Cerealia

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -24.5 ‰

Radiocarbon Age BP 1297 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

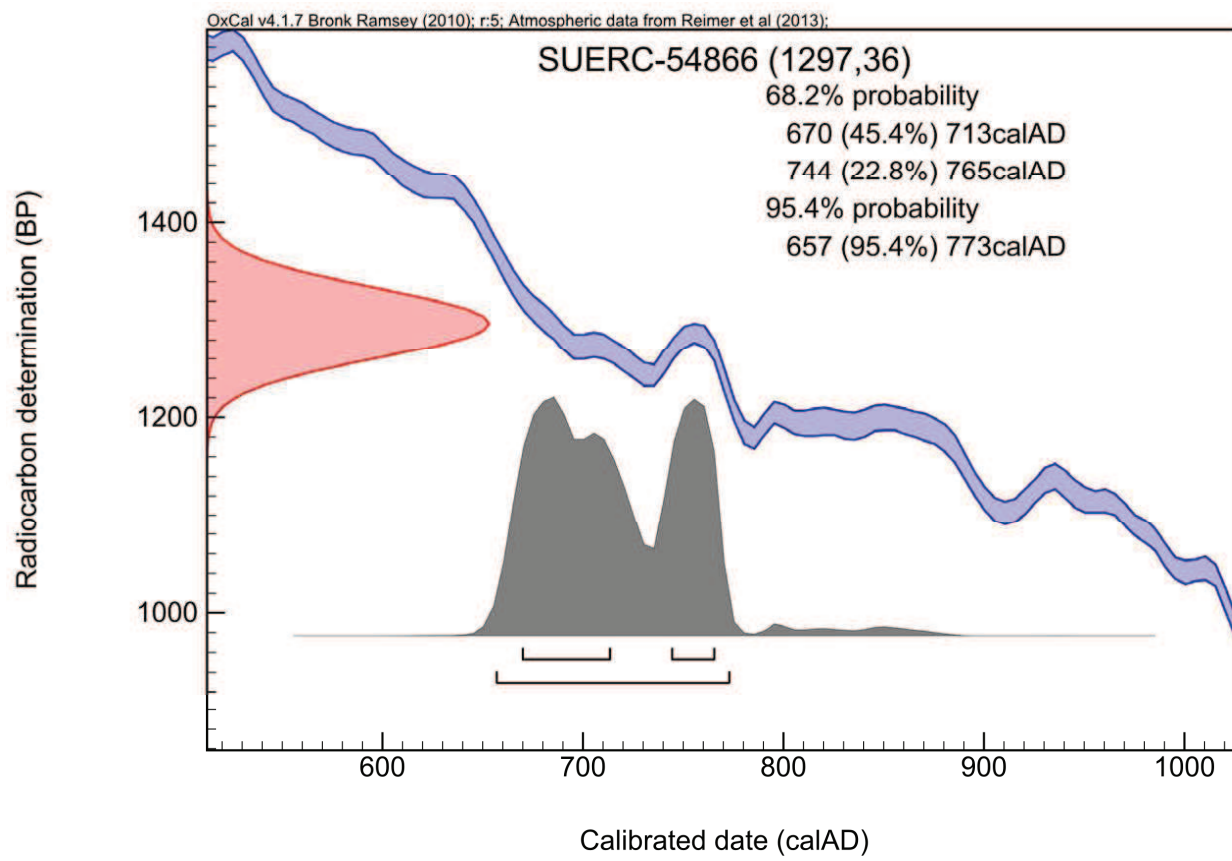


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54870 (GU34793)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-82

Material Seeds (charred) : Cerealia, Pisum sativum, Vicia sp.

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -24.4 ‰

Radiocarbon Age BP 933 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Bull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

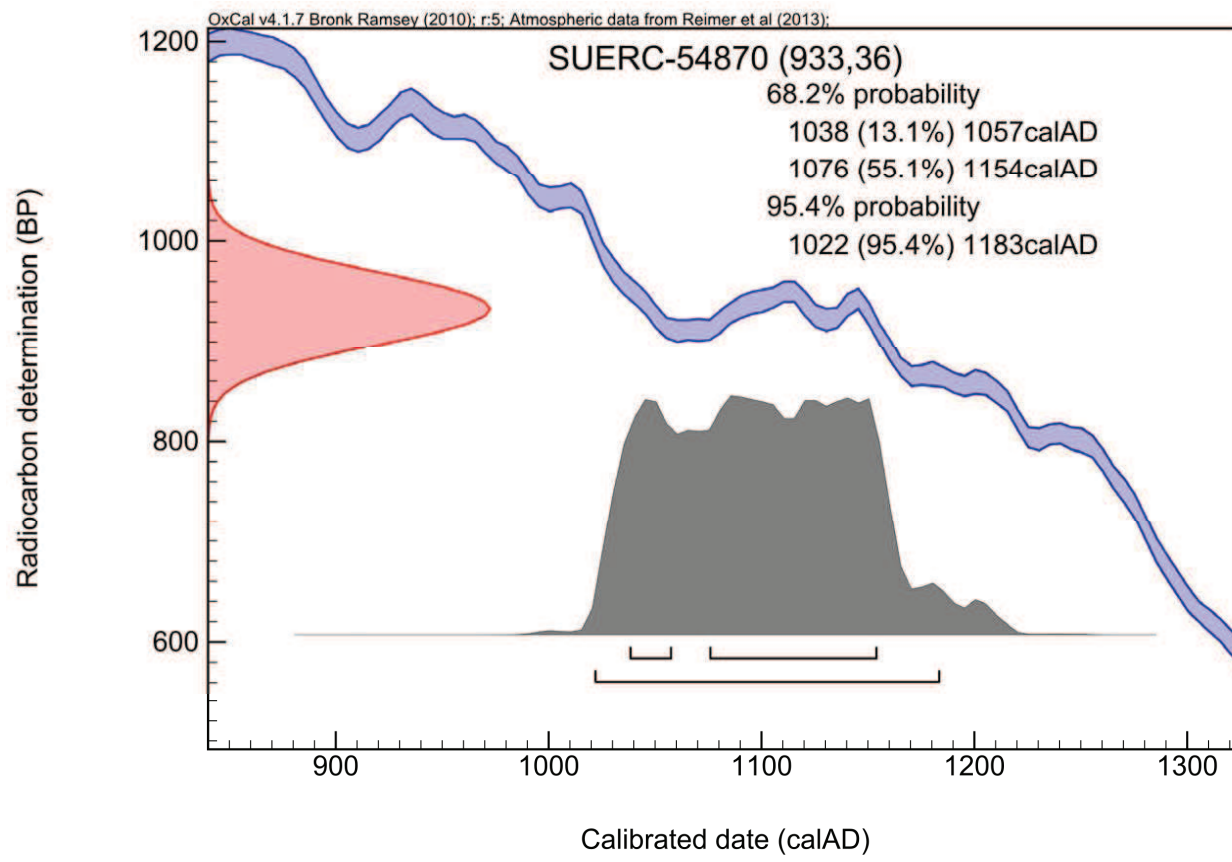


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54871 (GU34794)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-83

Material Charcoal : unknown

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -26.9 ‰

Radiocarbon Age BP 1286 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

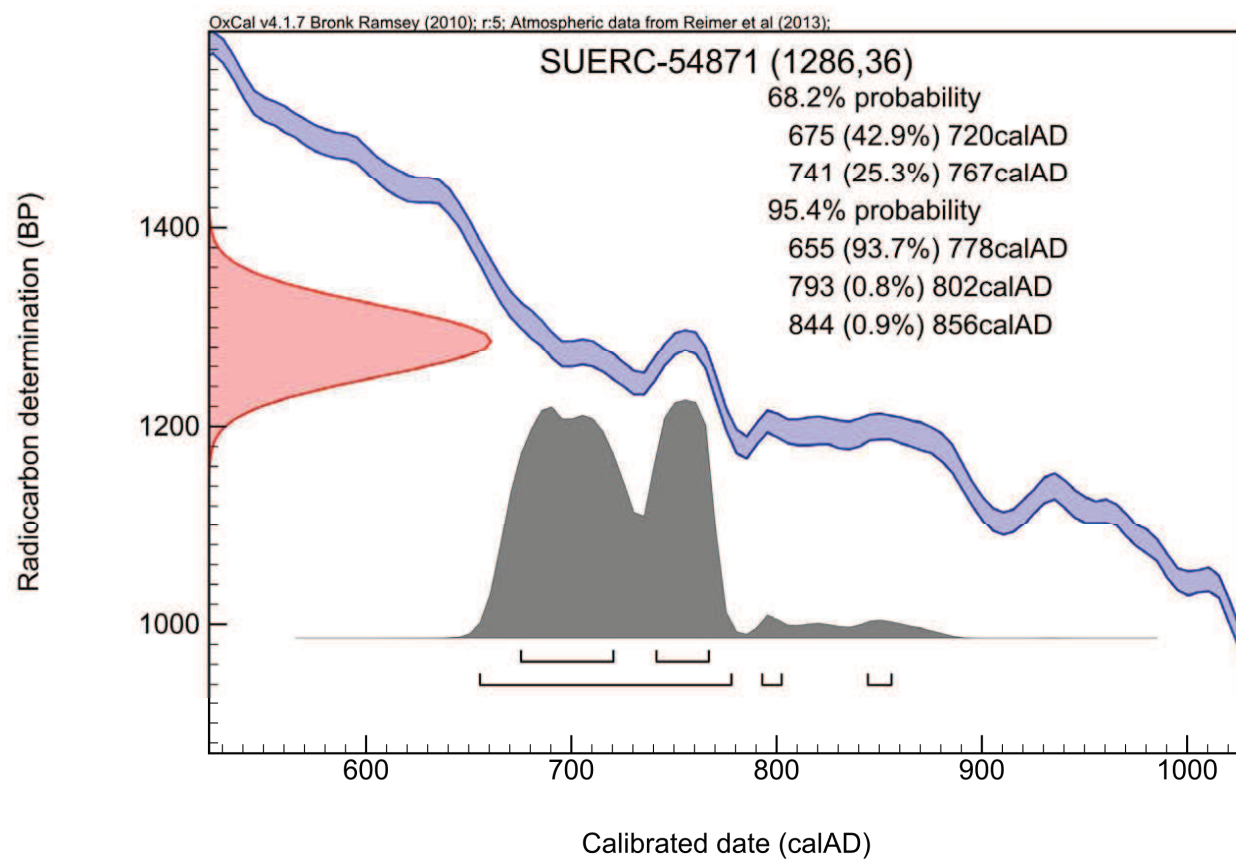


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54872 (GU34795)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-84

Material Seeds (charred) : Cerealia, Pisum sativum

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -24.5 ‰

Radiocarbon Age BP 984 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

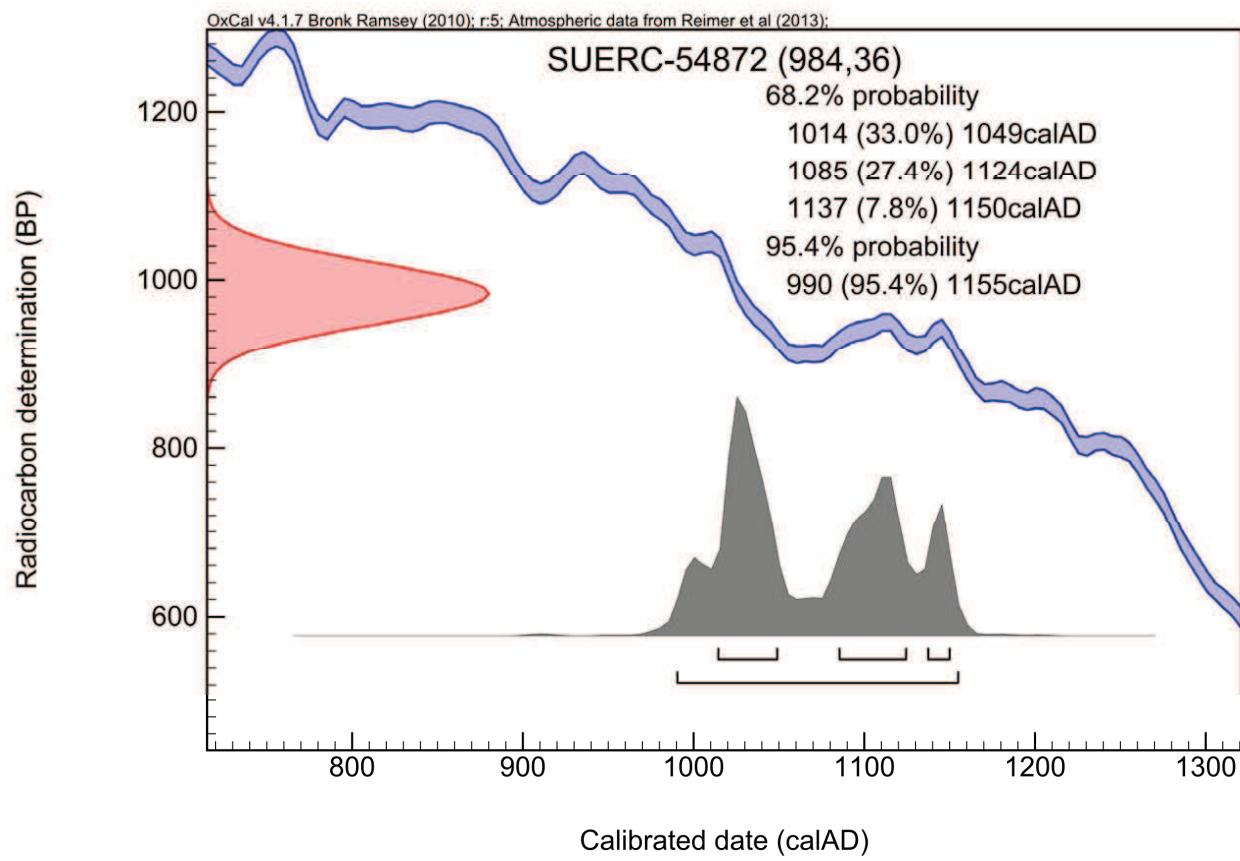


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54873 (GU34796)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZVV-01-85

Material Seeds (charred) : Cerealia

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -26.5 ‰

Radiocarbon Age BP 3204 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Rull*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

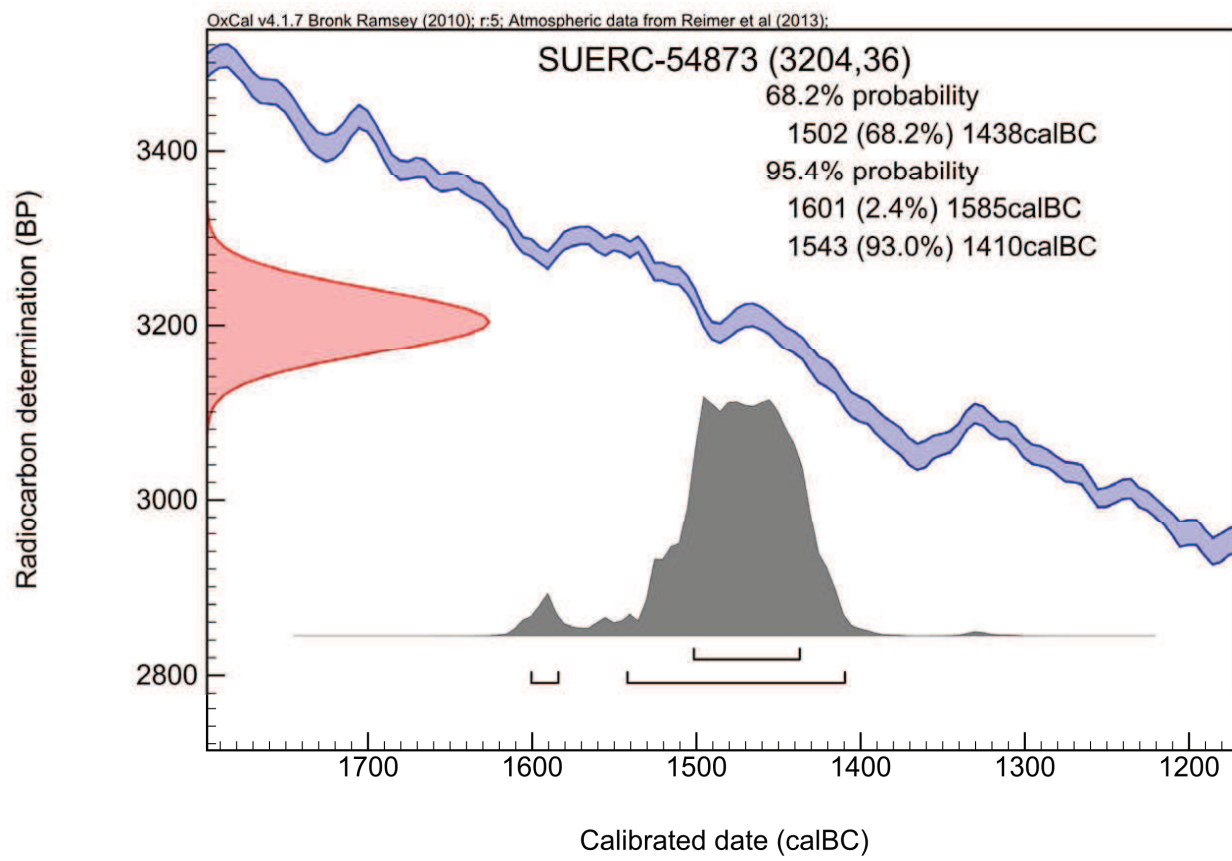


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body, registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

26 August 2014

Laboratory Code SUERC-54874 (GU34797)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-01-86

Material Seeds (charred) : Cerealia, Vicia sp.

$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB -26.3 ‰

Radiocarbon Age BP 4383 \pm 36

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *N. Russell*

Date :- 26/08/2014

Checked and signed off by :- *E. Dunbar*

Date :- 26/08/2014

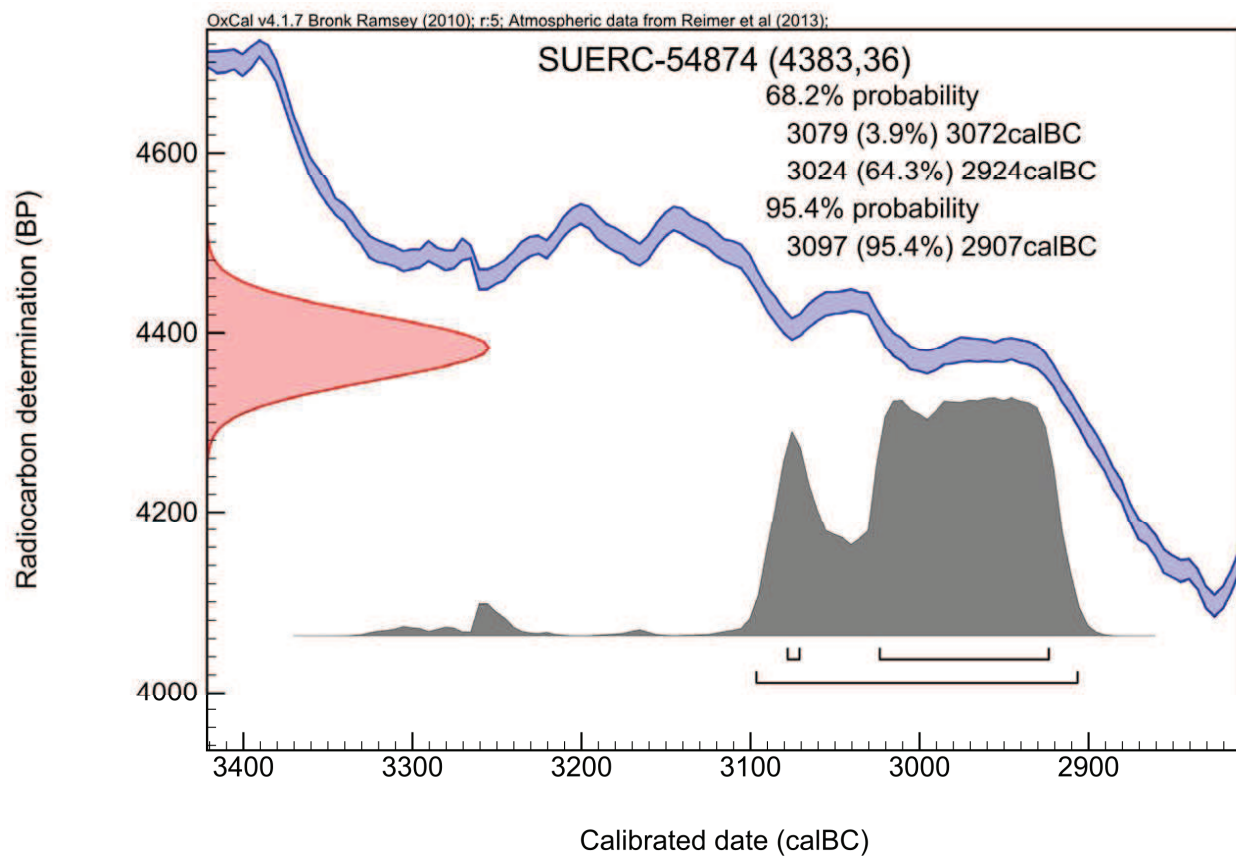


The University of Glasgow, charity number SC004401



The University of Edinburgh is a charitable body registered in Scotland, with registration number SC005336

Calibration Plot





Bijlage 5 Resultaten van de ¹⁴C-dateringen van de Empelredijk

Gedateerd materiaal: car = caryopsis, v = vrucht, z = zaadje, frgm = fragment, (v) = verkoold.

Vnr.	Put	Vlak	Spoor	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongecalibreerde ouderdom ¹⁴ C jr BP	Gecalibreerde ouderdom cal jr. (95,4% nauwkeurig)
9	1	6	64	Schacht speerpunt	SUERC-52091	<i>Fraxinus excelsior</i> hout	2903 ± 29	1207-1007 v. Chr.
10	1	102	34	Eerste ophoging dijk	SUERC-52883	Houtskool	935 ± 28	1028-1160 na Chr.
20	1	102	82	Top gyttja restgeulvulling	SUERC-54862	10 <i>Oenanthe aquatica</i> v, 12 <i>Solanum nigrum</i> z	2497 ± 36	791-490 v. Chr.
21	1	102	37	Middeleeuwse greppel	SUERC-54863	13 Cerealia car frgm (v)	1505 ± 36	429-639 na Chr.
64	2	1	109	Middeleeuwse sloot of greppel	SUERC-54864	15 Cerealia car frgm (v)	1682 ± 36	252-425 na Chr.
65	2	1	109	Middeleeuwse sloot of greppel	SUERC-54865	10 <i>Hordeum vulgare</i> car (v)	959 ± 36	1017-1160 na Chr.
80	2	1	97	Middeleeuwse paalkuil	SUERC-54866	14 Cerealia car frgm (v)	1297 ± 36	657-773 na Chr.
82	2	1	99	Middeleeuwse paalkuil	SUERC-54870	20 Cerealia car frgm (v), 2 <i>Pisum sativum</i> z (v), 2 <i>Vicia</i> sp. z (v)	933 ± 36	1022-1183 na Chr.
83	2	1	92	Middeleeuwse kuil	SUERC-54871	Houtskool	1286 ± 36	655-856 na Chr.
84	2	1	101	Middeleeuwse paalkuil	SUERC-54872	14 Cerealia car frgm (v), 1 <i>Pisum sativum</i> z (v)	984 ± 36	990-1155 na Chr.
85	2	1	103	Middeleeuwse paalkuil	SUERC-54873	8 Cerealia car frgm (v)	3204 ± 36	1601-1410 v. Chr.
86	2	1	125	Middeleeuwse sloot of greppel	SUERC-54874	11 Cerealia car frgm (v), 1 <i>Vicia</i> sp. z (v)	4383 ± 36	3097-2907 v. Chr.

Bijlage 6 ¹⁴C-resultaten BZWV-A



Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

22 April 2014

Laboratory Code SUERC-52093 (GU33563)

Submitter Nelleke van Asch
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort
The Netherlands

Site Reference Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference 4150075
Sample Reference BZWV-A-3

Material Bone

δ¹³C relative to VPDB -23.0 ‰

δ¹⁵N relative to air 6.7 ‰

C/N ratio (Molar) 3.4

Radiocarbon Age BP 1942 ± 31

N.B. The above ¹⁴C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

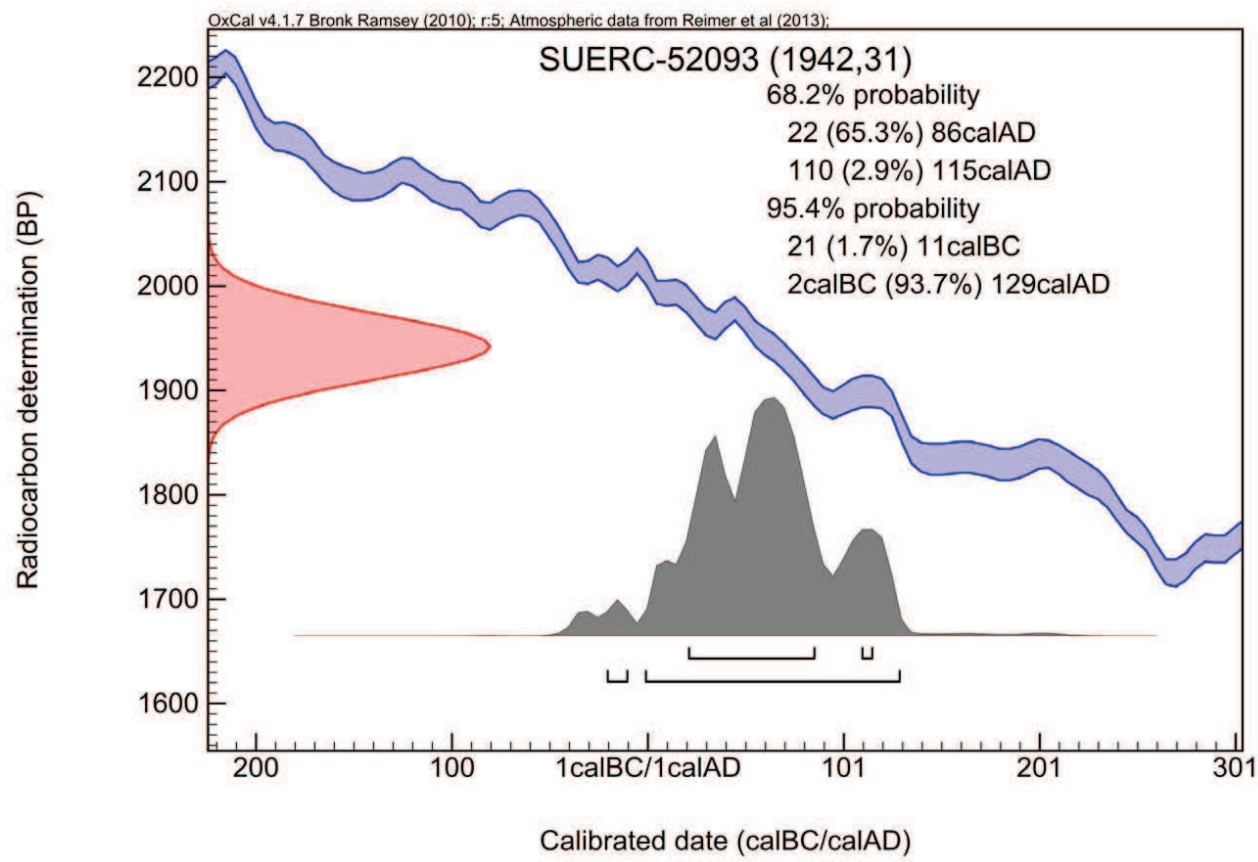
Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *P. Nayant* Date :- 22/04/2014

Checked and signed off by :- *N. Rull* Date :- 22/04/2014



Calibration Plot





Scottish Universities Environmental Research Centre

Director: Professor R M Ellam
Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park,
East Kilbride, Glasgow G75 0QF, Scotland, UK
Tel: +44 (0)1355 223332 Fax: +44 (0)1355 229898 www.glasgow.ac.uk/suerc

RADIOCARBON DATING CERTIFICATE

22 April 2014

Laboratory Code	SUERC-52094 (GU33564)
Submitter	Nelleke van Asch ADC ArcheoProjecten Nijverheidsweg Noord 114 3812 PN Amersfoort The Netherlands
Site Reference	Den Bosch Zuid-Willemsvaart
Context Reference	4150075
Sample Reference	BZWV-A-7
Material	Bone
$\delta^{13}\text{C}$ relative to VPDB	-22.8 ‰
$\delta^{15}\text{N}$ relative to air	5.7 ‰
C/N ratio (Molar)	3.3
Radiocarbon Age BP	1318 ± 31

N.B. The above ^{14}C age is quoted in conventional years BP (before 1950 AD). The error, which is expressed at the one sigma level of confidence, includes components from the counting statistics on the sample, modern reference standard and blank and the random machine error.

The calibrated age ranges are determined from the University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit calibration program (OxCal4).

Samples with a SUERC coding are measured at the Scottish Universities Environmental Research Centre AMS Facility and should be quoted as such in any reports within the scientific literature. Any questions directed to the Radiocarbon Laboratory should also quote the GU coding given in parentheses after the SUERC code. The contact details for the laboratory are email g.cook@suerc.gla.ac.uk or telephone 01355 270136 direct line.

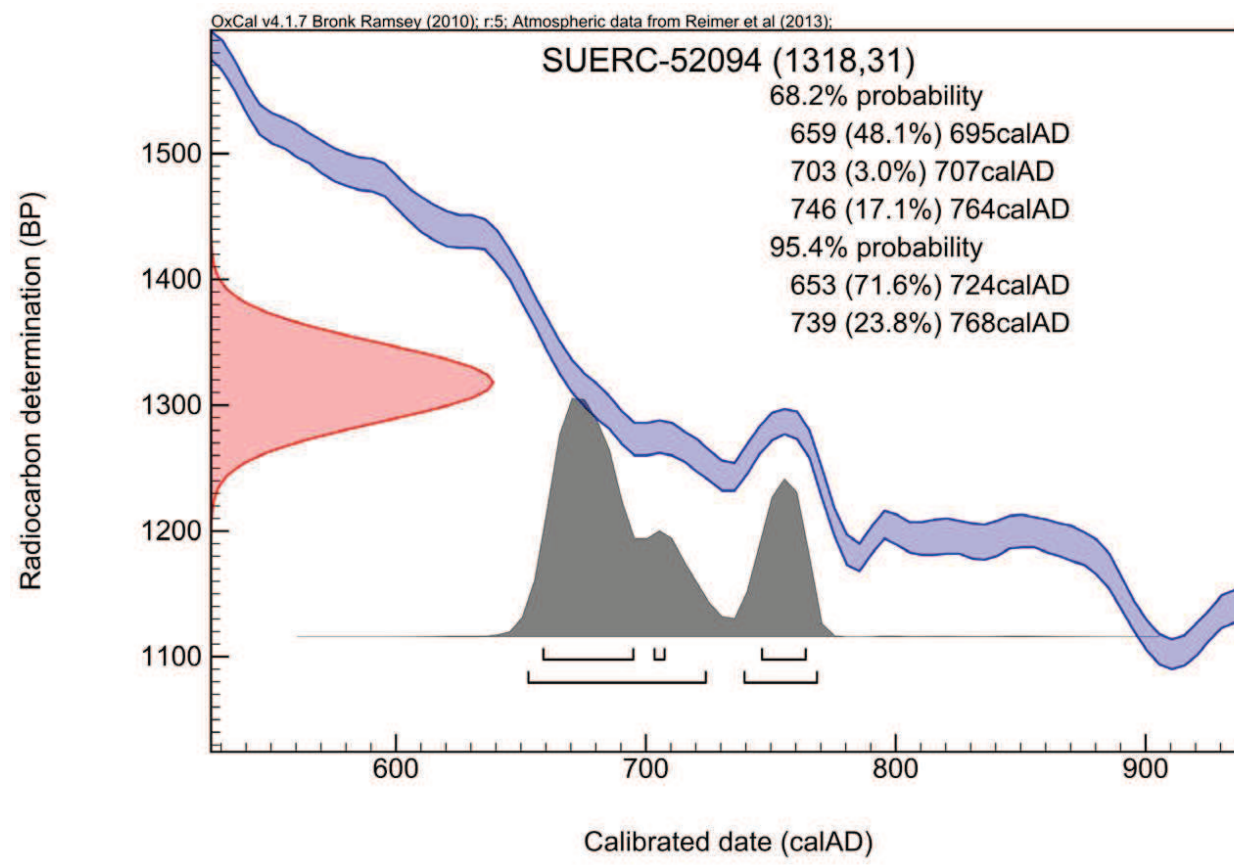
Conventional age and calibration age ranges calculated by :- *P. Nayant* Date :- 22/04/2014

Checked and signed off by :- *N. Rull* Date :- 22/04/2014





Calibration Plot



Bijlage 7 Metrische analyse van bronzen lanspunten

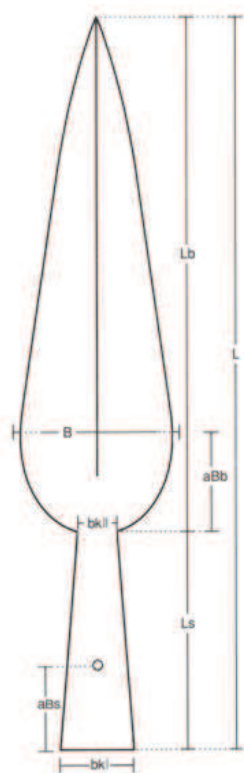
E. Drenth (ArcheoMedia)

De metrische analyse van bronzen lanspunten is eerst en vooral verricht aan de hand van literatuur. Slechts enkele voorwerpen heeft de auteur, anders gezegd, zelf in handen gehad.²⁵⁶ Van elk van deze objecten zijn in beginsel acht maten genomen, te weten:

- algehele lengte (L);
- lengte blad (Lb);
- lengte steel (Ls);
- grootste breedte van het blad (B);
- afstand van B tot de basis van het blad (aBb);
- breedte van de steel aan de basis (bkl);
- breedte van de steel op de overgang naar het blad (bklI);
- hoogte van het centrum van de nietgaten gerekend vanaf de kokermond (aBs). (Bij lanspunten met nietgaten op verschillende hoogten is het gemiddelde genomen).

Alleen als de voorwerpen compleet zijn, dan wel betrouwbaar te reconstrueren zijn, zijn ze in het corpus opgenomen. De eerlijkheid gebiedt daarbij wel aan te tekenen, dat van de objecten waarvan uitsluitend de lengte is gegeven, aangenomen is dat zij volledig zijn. Daaronder bevindt zich een ca. 7 cm lange lanspunt die in 1958 te Enkhuzen-Meindertsloot is aangetroffen. Over deze vondst kon in het huidige kader niet meer informatie worden verzameld dan hetgeen een vondstbericht op pagina 74 van *Westerheem* VII (1958) vermeldt.

De afmetingen in de onderstaande tabel zijn telkens in cm. Bij het exemplaar uit Ter Apel dient aangetekend te worden dat de lengte in de publicatie fout is weergegeven.²⁵⁷ Dit moet zijn 17,6 cm.



Afmetingen die in beginsel van elke lanspunt zijn bepaald. Gewijzigd naar Ilkjaer 1990.

²⁵⁶ Behalve het exemplaar van Empelsedijk zijn dit de lanspunten uit Eindhoven-Eindhovens Kanaal, Meerhoven en Mill-landgoed Tongelaar.

²⁵⁷ Boersma 1981, 26.



vindplaats	L	Lb	LS	B	aBb	bkl	bkl	aBs	type	opmerkingen	referentie
Asten-Deurneseweg	16,2	9,7	6,5	4,1	1,1	2,6	1,9	2,9	---	---	Sprengers & Roymans 2014, 52 en fig. 21
Ageler Broek	18,4	10,2	8,2	3,3	3,5	2,4	1,8	2,1	---	---	Jacob-Friesen 1967, 264, 380 (nr. 1742) en Taf. 163: nr. 4
Alphen aan den Rijn-Goudse Rijpad	12,3	7,8	4,5	3,1	2,5	2,3	1,7	2,2	---	---	Van der Chijs 2004, 52 en afb. 42
Bargeroosterveld	26,9	20,4	6,5	4,9	8,5	2,5	1,8	0	basal-looped spearhead, type 2 naar Davis (2006)	---	Butler 1987b, 32 en fig. 9: nr. 1; Davis 2006, 196 (nr. 541)
Berg-en-Terblijt	12,9	10,1	2,8	3,5	3	2,1	1,8	2	---	---	Butler 1973, 339 en afb. 14a: nr. 2
Beugen	26	19,4	6,6	4,5	5,7	2,4	2,1	?	---	---	Fontijn 2001/2002, 353 en fig. 10.2
Blekslage	25,4	18,3	6,1	5,1	5,3	2,8	1,8	0	basal-looped spearhead, type 3 naar Davis (2006)	---	Butler 1987b, 32 en fig. 9: nr. 3; Davis 2006, 196 (nr. 543)
Blerick	11,3	7,5	3,8	3,4	1,6	2,4	1,8	1,8	Bagterp?	---	Jacob-Friesen 1967, 380 (nr. 1741) en Taf. 8: nr. 12
Boerakker	27,5	16,9	10,6	5,8	2,6	2,6	1,9	4,3	---	geribde kokermond	Jacob-Friesen 1967, 267, 380 (nr. 1736) en Taf. 159: nr. 5
Brammershoopveen	10,5	7,1	3,4	2	0,8	1,9	1,4	1,4	---	---	Jacob-Friesen 1967, 108, 379 (nr. 1728) en Taf. 16: nr. 8
tussen Cuijk en St. Agatha	14,8	10,7	4,1	3,5	2	2	1,5	0	Tréboul	versierde steel	Butler 1987b, 31 en fig. 1: nr. 4
Dale	14,2	10,8	3,4	3,2	3,4	2,6	2	1,2	---	versierde koker (driehoeken en groeflijnen)	Jacob-Friesen 1967, 275, 379 (nr. 1717) en Taf. 179: nr. 10
Didam-Kerkwijk	15,9	8,5	7,4	?	?	2	1,6	3,2	---	---	Van der Feijst & Van der Velde 2011, 183 en afb. 8.4
provincie Drenthe	8,2	5,3	2,9	2	1,8	1,8	1,1	1	---	Lanzenspitze 'mit gestuftem Blatt'	Jacob-Friesen 1967, 220, 379 (nr. 1726) en Taf. 112: nr. 8
Drouwen-Drouwenveld	11,1	8,3	2,8	2,4	2,3	2,6	1,6	0	---	---	Butler 1987a
Eindhoven	15,8	11,4	4,5	4	3	2,4	1,9	1,9	---	---	Verwers 1990, 140 en afb. 9
Eindhoven-Eindhovens Kanaal	32,1	21,7	10,4	5	4,8	2,7	2	3,9	---	versierde steel	Arts 1975
Eldersloo	17,8	10	7,8	4,4	3,2	2,1	2	2,3	---	---	Essink & Hielkema 1997/1998, 304 (nr. 216) en fig. 6, rechts
Elsenerbroek	11,8	8,1	3,7	2,7	1,2	1,8	1,5	1,4	---	---	Verlinde 1980, 9 en fig. 4
Enkhuizen-Meindertssloot	7	?	?	?	?	?	?	?	---	---	Westerheem 1958, 74
Erica 1	19,1	12,8	6,3	4	1,4	4,5	2,3	1,9	'Saksisch-Thüringse lanspunt'	ribben en groeven op onderkant van steel	Jacob-Friesen 1967, 379 (nr. 1719) en Taf. 132: nr. 8
Erica 2	19,8	13,2	6,6	4,8	2,2	2,4	2	2,7	(pseudo)vlamvormig blad	---	Brinkkemper & Drenth 2003; Butler 1987b, 32 en fig. 5, nr.1
Escharen	16,3	10,2	6,1	3	1,8	2,3	1,6	?	---	---	Verwers 1988, 26 en afb. 16
Exloërmond	42,8	31,8	11	7,6	10,8	2,9	2,4	0	basal-looped spearhead, type 2 naar Davis (2006)	---	Butler 1987b, 32 en fig. 9: nr. 2; Davis 2006, 196 (nr. 542)
Grathem	19,2	13,4	5,8	4,5	3,4	2,8	2,3	2,6	Tréboul	---	Butler 1987b, 31 en fig. 1: nr. 2
Hardenberg	15,2	10,6	4,6	3,7	2,1	2,2	1,8	1,9	---	---	Verlinde 1992, 182 en afb. 10
Harculo	13,5	7,6	5,9	2,6	1,1	1,9	1,3	0	---	---	Verlinde 1985, 197 en afb. 1
Hasselt-Mastenbroek	15,8	9,8	6	3,3	4,2	2,7	1,8	1,8	---	---	Verlinde 1979, 107-108 en fig. 11
Heerde	21,8	11,2	10,6	4,2	2,9	2,2	2,7	5,4	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig. 7; Elzinga 1957-1958
Heeswijk-Dinther	12,3	6,8	5,5	3,9	1,9	1,7	1,2	3,2	Lüneburger type I	---	Verwers 1990, 140-141 en afb. 10
Helmond-Eenselaar/Warande 1	18,7	12	6,7	4	2,3	2,3	1,8	0	---	---	Arts & Van de Wijdeven 2001, 44: nr. 99

vindplaats	L	Lb	LS	B	aBb	bkl	bklI	aBs	type	opmerkingen	referentie
Helmond-Eenselaar/ Warande 2	11,9	7,5	4,4	4,1	1,7	2,2	1,9	2,3	---	---	Arts & Van de Wijdeven 2001, 44: nr. 99
Helmond Warande/ Schevelingse loop	16,6	10,2	6,4	3,7	1,7	2,1	1,7	2,6	---	---	---
Herpt	18,7	11,6	7,1	3,8	1,3	2,3	2	5	---	---	Verwers 1983, 22-23 en afb. 13
's-Hertogenbosch	11	6,1	4,9	2,5	1,8	2,7	1,4	1,7	---	<i>side-looped spearhead</i> omgevormd tot lanspunt met nietgaten	Butler 1961; 1963a, 102-103 en fig. 30
's-Hertogenbosch- Empelsedijk	8,7	6,4	2,3	3,3	1,5	2,2	1,9	1,6	---	---	deze bijdrage
Heunen-Groot Hell	13,4	8,9	4,5	2,9	2,3	3,3	2	1,4	lanspunt met gefacetteerde koker ter hoogte van blad	---	Jacob-Friesen 1967, 237, 379 (nr. 1730) en <i>Taf.</i> 127: nr. 10
Holset-Malensbosch	11,7	7,5	4,2	2,5	1,8	2,1	1,6	2,2	Bühl	---	Butler 1990, 98-100 en fig. 28: nr. 1
Huissen	17,3	10,3	7	4,2	2,1	2,1	1,6	3,2	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig. 6: nr. 8
Jsselham	10,3	5,7	4,6	3,1	1,2	1,9	1,3	0	Lüneburger type II	---	Verlinde 1970; 1981, 143 en fig. 5
Ittervoort	19,4	14,3	5,1	5	1,5	2,5	1,7	1,9	(pseudo)vlamvormig blad	---	Franssen 1982
Katwijk	8,4	5,4	3	2,2	1,1	2,1	1,4	1	---	---	Van Heeringen 1986, 29 en fig. 4: nr. 2
Kessel	10,1	6,9	3,2	3,3	1,9	1,9	1,4	0,8	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig 6: nr. 1
Lent-Steltsestraat	8,7	5,5	3,2	2	0,4	1,5	1,3	?	---	---	Van den Broeke 2002, 23-24
Leeuwarden	17,9	12,6	5,3	4	3,5	2,1	1,6	2,2	---	---	Arnoldussen & Visser 2014
Lith	12,1	8,7	3,4	3,3	2,2	2	1,8	2,1	---	---	Kleij & Verwers 1994
Luttenberg	14,7	?	?	?	?	?	?	?	---	---	Metz 1967
Maasbracht 1	16,7	?	?	?	?	?	?	?	---	---	Beckers & Beckers 1940, afb. 59
Maasbracht 2	14,8	?	?	?	?	?	?	?	---	---	Beckers & Beckers 1940, afb. 59
Meerlo	12,7	10,2	2,5	3,9	2,8	2	1,6	1,4	---	versierde steel	Jacob-Friesen 1967, 260, 380 en <i>Taf.</i> 151: nr. 3
Meerhoven	11,2	7,7	3,5	2,6	2,3	2,2	1,7	1,3	---	---	---
Mill-landgoed Tongelaar	12,2	8,8	3,4	3,4	2,4	2,2	1,9	1	--	---	Fontijn 2001/2002, 354
Nieuw-Weerdinge 1	9,4	6,5	2,9	2,8	1,2	2	1,7	0	---	---	Essink & Hielkema 1997/1998, 303 (nr. 203) en fig. 6, links
Nieuw-Weerdinge 2	12,8	7,8	5	3,7	3,2	2,7	1,9	1,6	verwant aan Lüneburger type I	---	Jacob-Friesen 1967, 177, 379 (nr. 1721) en <i>Taf.</i> 95: nr. 14
Nijmegen 1	16	11,3	4,7	4	2,1	2,4	2,2	2,4	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig 6: nr. 6
Nijmegen 2	24,7	18,7	6	5,1	2	2,6	1,8	2,7	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig 5: nr. 11
Nijmegen 3	15,6	10,5	5,1	3,1	1,7	2,2	1,8	1,7	lanspunt met gefacetteerde koker ter hoogte van blad	---	Jacob-Friesen 1967, 237, 380 (nr. 1731) en <i>Taf.</i> 127: nr. 7
Nijmegen-Hüneberg	19,8	14,6	5,2	4,2	3,1	2,8	2	3,8	Lüneburger type II	---	Jacob-Friesen 1967, 187, 380 (nr. 1733) en <i>Taf.</i> 100: nr. 3
Noordoostpolder, kavel J	11,5	-	-	-	-	-	-	-	---	---	AN 1958 *183
Norg	20,3	13,7	6,6	4,3	1,5	2	1,7	4,9	---	---	Van der Sanden 2009
Oosterhout-Verburgtskolk	13,2	8,2	5	2,7	1,8	2,5	1,9	1,9	volgens Fontijn (2001/2002, 99, 348) type Tréboul, het kenmerkende Y-vormige patroon is echter niet zichtbaar (door zware slijtage en aanscherping?)	versierde steel	Fontijn 2001/2002, 99, 348 en fig. 6.11; Modderman & Montforts 1991, 147 en afb. 5: nr. 4
Papenvoort	12,1	7,1	5	3,4	3,2	2	1,2	0	side-looped spearhead	---	Jacob-Friesen 1967, 212, noot 38, 379 (nr. 1722) en <i>Taf.</i> 108: nr. 4



vindplaats	L	Lb	LS	B	aBb	bkl	bkl	aBs	type	opmerkingen	referentie
Roermond	22,6	16,2	6,4	4,8	3,1	3	2,6	2,6	---	versierde steel	Butler 1987b, 31 en fig. 1: nr. 3
Ruigenhoek	26,7	18,7	8	4,7	1,7	2,5	1,8	1,7	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig. 5: nr. 11
Schoonebeek	13	10,1	2,9	3,8	2,2	1,8	1,6	0,4	---	---	Eisveld Bosch 1980
Sevenum-Molenbeek	17,1	10,3	6,8	4,7	3,4	1,8	1,4	4,4	(pseudo)vlamvormig blad	---	Fontijn 2001/2002, 124, 306 en fig. 7.7
Sittard	19,3	13	6,3	3,5	2,2	2,5	1,6	3,6	---	---	Combaz <i>et al.</i> 2005
Smakter Spurkt 1	21,8	15,5	6,3	3,1	2,8	3	2,4	1,8	Tréboul	---	Butler 1987b, 31 en fig. 1: nr. 1
Smakter Spurkt 2	15,2	10,5	4,7	3,6	3	2,4	2	2,6	Bagterp	versiering in Fårdrup-stijl	Butler 1990, 74, 76 en fig. 15: nr. 5
Smakter Spurkt 3	17,2	12,6	4,6	3,6	2,6	2,5	2	2,8	---	---	Butler 1990, 74, 76 en fig. 15: nr. 4
Stede Broec	10,7	6,2	4,5	3,6	1,2	2	1,6	1,3	---	---	Woltering 1989, 284 en afb. 4
Stokkum	13,5	9,9	3,6	2,8	2,3	1,8	2	1,6	lanspunt met gefacetteerde koker ter hoogte van blad	---	Jacob-Friesen 1967, 237, 379 (nr. 1744) en <i>Taf.</i> 127: nr. 8
Swalmen-Bosstraat	16,1	10,1	6	3,9	2,1	2,1	1,7	2,6	---	---	Lanting & Van der Waals 1974, 78 en fig. 38: nr. 43
Swartbroek	17,8	12	5,8	3,6	1,1	2,2	1,8	1,8	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987, 32 en fig 6: nr. 2
Ter Apel	17,6	12,7	4,9	3,8	2,4	2,7	1,9	---	---	---	Boersma 1981, 26
Tollebeek	47,5	44,7	2,8	6,2	7,6	2,6	2,2	2,5	Tollebeek	rechthoekige en ronde uitsparingen in blad	Butler 1987, 19, 32 en fig. 9: nr. 4; Butler & Hogestijn 1988
Veghel	9,4	?	?	?	?	?	?	?	---	---	Beckers & Beckers 1940, afb. 59
Veldhoven	17,2	10,2	7	3,6	2,2	1,9	1,4	0	side-looped spearhead	---	Roymans 1980
Vianen	25	18,5	6,5	3,2	2,7	1,8	1,5	3,9	Lüneburger type II	---	Hallewas 1984, 305 en afb. 5, links
Vriezenveen	23	15,4	7,6	4,4	3,7	2,4	1,8	3,7	(pseudo)vlamvormig blad en met ribben en groeven versierde kokermond	---	Verlinde 1991, 168 en afb. 5
Vught-Cromvoirt	14,6	9,3	5,3	2,8	2	2	1,8	2,9	---	---	Verwers 1986, 29 en afb. 20
Vries	11,2	7,3	3,9	3,6	2,3	2,1	1,7	2,5	---	---	Van der Sanden 2001, 184-185 en fig. 15, rechts
Weerdinger Veen 1	17,9	12,1	5,8	4,2	2,7	2,4	1,7	0	'Saksisch-Thüringse lanspunt'	ribben en groeven op onderkant van steel	Essink & Hielkema 1997/1998, 303: cat.nr. 204 en fig. 6, rechts
Weerdinger Veen 2	11,7	11,3	0,4	2,8	4,1	1,9	1,8	0	Hulterstad (atypische representant)	---	Jacob-Friesen 1967, 159, 259, 379 (nr. 1725) en <i>Taf.</i> 91: nr. 9
Wessem	21,8	15,4	6,4	4,8	1	2,7	1,7	2,8	(pseudo)vlamvormig blad	---	Fontijn 2001/2002, 349 en fig. 7.12
Westdorp	15,3	10,2	5,1	3,8	1,3	2,2	1,5	?	(pseudo)vlamvormig blad	---	Van der Sanden 1996, 100-101 (188-189) en fig. 7
Winseling	16,5	11,4	5,1	3,9	3,3	2,2	1,8	2,4	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig 6: nr. 4
Witharen	16	11,4	4,6	3,7	2,8	2,6	2	2,1	Tréboul	versierde steel	Butler 1987b, 31 en fig. 1: nr. 5
De Zilk	17,1	9,7	7,4	3,2	2	2,4	1,8	1	---	kokermond versierd	Butler 1963b
Zuidoost-Drenthe	12,3	8,1	4,2	3,6	2,7	?	?	?	---	---	Kok 1973, 240 en afb. 4
herkomst onbekend 1	22,8	17,2	5,6	5,1	2,1	2,4	1,8	1,7	(pseudo)vlamvormig blad	---	Butler 1987b, 32 en fig 5: nr. 12
herkomst onbekend 2	37,1	28,6	8,5	?	?	2,2	?	0	basal-looped spearhead, type Enfield naar Schauer (1973)/type 6 naar Davis (2006)	---	Butler 1987b, 32 en fig 10: nr. 1; Davis 2006, 197 (nr. 546)
herkomst onbekend 3	39,1	30,3	8,8	5,3	1,8	2,4	2	0	basal-looped spearhead, type Enfield naar Schauer (1973)/type 6 naar Davis (2006)	---	Butler 1987b, 32 en fig 10: nr. 3; Davis 2006, 196 (nr. 545)



Bijlage 8 Het aardewerk uit het archeologische onderzoek op de locatie Empelsedijk

S. Ostkamp



Opbouw van de catalogusblokjes

- 1a vondstnummer
- 1b vondstcontext (complexdatering)
- 2 code van het type
- 3 objectdatering
- 4a maten in centimeters (grootste diameter / hoogte)
- 4b beschrijving van het type
- 5a baksel
- 5b kleur / glazuur
- 5c beschrijving van de decoratie
- 5d diversen
- 6a bodem
- 6b oor / steel
- 6c compleetheid
- 7 functie
- 8 productiecentrum
- 9 literatuur

Alle afbeeldingen zijn schaal 1:2

Cat. 1

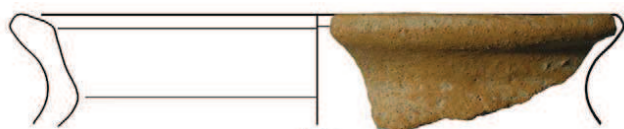
1a BZWW-01V88.002.3
1b put 1, spoor 109, greppel
2 kp-kog-2
3 1175-1200
4a -/-
4b kogelpot met hoge driehoekig verdikte rand
5a kogelpotaardewerk
5b
5c
5d
6a
6b
6c fragment
7 kogelpot
8 lokaal of regionaal
9

Cat. 2

1a BZWW-01V74.003.3
1b put 2, spoor 109, greppel
2 kp-kog-6
3 1175-1200
4a -/-
4b kogelpot met S-vormig uitgebogen rand met rechte zijkant
5a kogelpotaardewerk
5b
5c
5d
6a
6b
6c fragment
7 kogelpot
8 lokaal of regionaal
9

Cat.3

1a BZWW-01V74.003.1
1b put 2, spoor 109, greppel
2 kp-kog-14
3 1175-1200
4a -/-
4b kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul
5a kogelpotaardewerk
5b
5c
5d
6a
6b
6c fragment
7 kogelpot
8 lokaal of regionaal
9



Cat. 4

1a	BZWW-01V74.003.2
1b	put 2, spoor 109, greppel
2	kp-kog-14
3	1175-1200
4a	-/-
4b	kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul
5a	kogelpotaardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	

Cat. 5

1a	BZWW-01V6.001
1b	put 1, spoor 37, greppel
2	kp-kog-14
3	1175-1200
4a	-/-
4b	kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul
5a	kogelpotaardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	

Cat. 6

1a	BZWW-01V55.001
1b	put 2, spoor 122, kuil
2	kp-kog-14
3	1175-1200
4a	-/-
4b	kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul
5a	kogelpotaardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	



Cat. 7

1a	BZWW-01V77.003.3
1b	put 2, spoor 109, greppel
2	bg-kog-2
3	1150-1200
4a	-/-
4b	kogelpot met driehoekig verdikte rand
5a	blauwgrijs aardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	kogelpot
8	Elmpt
9	

Cat. 8

1a	BZWW-01V74.003.5
1b	put 2, spoor 109, greppel
2	bg-kog-2
3	1150-1200
4a	-/-
4b	kogelpot met driehoekig verdikte rand
5a	blauwgrijs aardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	kogelpot
8	Elmpt
9	

Cat. 9

1a	BZWW-01V78.002
1b	put 2, spoor 109, greppel
2	wm-pot-2
3	1125-1175
4a	-/-
4b	bolle pot met lensbodem en manchtrand
5a	witbakkend maaslands aardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment
7	(tuit)pot
8	Belgische Maasvallei
9	

Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1). Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

¹⁴C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Ex situ Niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.

PVE Programma van Eisen. Het PVE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.



Afkortingen in de database



REFERENTIELIJSTEN Versie 1.6

AARD SPOOR Aard van het spoor

Code	Omschrijving
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraaf
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuijk
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtschoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring

OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent
RPA	palenrij
RPG	rij paalgaten
RPK	rij paalkuilen
RPL	rij planken
SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM

Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

Code	Omschrijving
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

Code	Omschrijving
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

Code	Referentie
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)

INSLUITSEL

Aard van een insluitel van een vulling

Code	Referentie
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtschool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiezels
LR	leer
MET	metaal
MN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR

Textuur van een vulling met NEN-classificatie

Code	NEN	Referentie
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleiig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

Code	Referentie
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevoerd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
OXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtschool
HT	hout (geen houtschool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PIJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTLEM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER

Aard van een monster

Code	Referentie
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ¹⁴ C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	cremationmonster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomeemonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtschoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

Code	Referentie
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	troffelen