



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Rapportage
Archeologische
Monumentenzorg

269

De protobijl/baar van Riethoven- Hobbelerheide (gemeente Bergeijk)

*Verslag van het onderzoek naar de context en
metaalsamenstelling*

L. Theunissen en M. van der Heiden (red.)



De protobij/baar van Riethoven- Hobbelerheide (gemeente Bergeijk)

Verslag van het onderzoek naar de context en metaalsamenstelling

L. Theunissen en M. van der Heiden (red.)

Colofon

Rapportage Archeologische Monumentenzorg nr. 269

De protobijl/baar van Riethoven-Hobbelerheide (gemeente Bergeijk)
Verslag van het onderzoek naar de context en metaalsamenstelling

Auteurs: L. Theunissen, M. van der Heiden, B. van Os en O. Brinkkemper

Goedgekeurd door autorisator: E. Rensink, 19 maart 2021

Illustraties: M. Haars (BCL-Archaeological Support), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld

Foto omslag: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Opmaak en druk: Xerox/Osage

ISBN/EAN: 978-90-5799-337-4

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2021

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Samenvatting	5	5	Resultaten	39
1 Inleiding	7	5.1	Inleiding	39
1.1 Aanleiding	7	5.2	Resultaten van het gravend onderzoek	39
1.2 Korte beschrijving van het object	7	5.2.1	Sporen en structuren	40
1.3 Onderzoekskader en doelstelling	9	5.1.2	Vondstmateriaal	42
1.4 Werkwijze en bronnen	10	5.3	Resultaten van het specialistisch onderzoek	43
1.5 Administratieve gegevens	11	5.3.1	XRF-analyse op het sediment van spoor 10	43
1.6 Leeswijzer en dankwoord	12	5.3.2	Archeobotanische analyse en keuze voor ¹⁴ C-monster	46
2 Resultaten van het bureauonderzoek	13	5.3.3	¹⁴ C-analyse	47
2.1 Inleiding	13	5.4	Resultaten van het monitoronderzoek	47
2.2 Korte introductie van de microregio Riethoven-Bergeijk	13	6 XRF-analyse van de protobijl/baar	51	
2.3 Afbakening onderzoeksgebied	14	6.1	Werkwijze	51
2.4 Huidig gebruik	15	6.2	Schets van de problematiek van het meten van koperlegeringen	51
2.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen	15	6.3	Resultaten	52
2.6 Bekende archeologische en aardwetenschappelijke waarden	19	6.4	Conclusie en discussie	53
2.6.1 Aardwetenschappelijke waarden	19	7 Antwoorden op de onderzoeksvragen, conclusies en discussies	55	
2.6.2 Beschrijving archeologische waarden	20	7.1	Inleiding	55
2.7 Conclusies uit het bureauonderzoek	31	7.2	Waardestelling en selectieadvies	55
2.7.1 Inleiding	31	7.3	Bevindingen op het niveau van de vondstlocatie	55
2.7.2 Gespecificeerde verwachting van het rijksmonument	31	7.4	Samenvattende conclusies uit het veldwerk en XRF-analyse	56
2.7.3 Fysieke kwaliteit van het rijksmonument	34	7.5	Conclusies uit het monitoronderzoek	57
3 Doel- en vraagstellingen van het veldwerk	35	7.6	Aanbevelingen voor een beheer op maat	58
3.1 Inleiding	35	Literatuur	59	
3.2 Doel- en vraagstellingen van het contextbepalend onderzoek	35	Bijlagen	63	
3.2.1 Contextbepalend onderzoek van het bronzen voorwerp	35	Bijlage 1 Boorbeschrijvingen	64	
3.2.2 Onderzoeksvragen	36	Bijlage 2 ¹⁴ C-rapport (S.L.W. Palstra)	68	
3.3 Doel- en vraagstellingen ten aanzien van de nulsituatie van het rijksmonument	36			
4 Werkwijze	37			
4.1 Gravend onderzoek	37			
4.2 Aanpak monitoronderzoek	38			
4.3 Evaluatie	38			
4.4 Randvoorwaarden	38			

In 2016 is een merkwaardig bronzen voorwerp in een bosperceel ten noordwesten van het gehucht Walik bij Riethoven (gemeente Bergeijk) ontdekt en gemeld. Het gaat om een langgerekt, plat en licht trapeziumvormig object met stompe uiteinden. Opvallend zijn de kleine gehamerde vlakken aan het oppervlak die doen denken aan dat van een deels geslepen vuurstenen bijl. Vooralsnog zijn geen parallellen bekend, niet in Nederland of daarbuiten. Het zou kunnen gaan om een (fraai uitgevoerd) halffabricaat van een vlakbijl of om een bijlvormige baar. De vondst van deze protobijl/baar gaf aanleiding tot een contextbepalend onderzoek ter plaatse dat in maart 2019 is uitgevoerd. Daaraan voorafgaand is een bureaustudie verricht, met als doel een goed inzicht te krijgen in de archeologisch-landschappelijke situatie. Na inmeting van de vondstlocatie bleek het object afkomstig te zijn van het archeologisch rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide (45940) dat in 1966 was aangewezen vanwege de aanwezigheid van sporen van begravingen uit de late prehistorie. Uit het bureauonderzoek kwam naar voren dat de omgeving van Walik-Riethoven archeologisch zeer rijk is. Er zijn allerlei vondsten ontdekt die aangeven dat de zone van de hoge dekzandruggen naar het lager gelegen beekdal van de Run lange tijd aantrekkelijk was voor bewoning en begraving. Concentraties van aardewerk uit de late ijzertijd/Romeinse tijd, (vuur-)stenen bijlen en andere vuurstenen artefacten uit het midden- en laat-neolithicum zijn daar onder meer de getuigen van. Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) laat redelijk wat microreliëf zien op het bosperceel van het rijksmonument, zeker in vergelijking met de omliggende akkerlandpercelen die sterk genivelleerd zijn. In het microreliëf lijkt een urnheuvel zichtbaar die ook in 2002 tijdens een veldinspectie in het kader van het Actualisering Monumentenregister is waargenomen. Ook karrensporen tekenen zich duidelijk af. Deze sporen maken onderdeel uit van een oostwest-georiënteerde route die de gehuchten Schadewijk en Walik verbond. Op basis daarvan werd na het bureauonderzoek vermoed dat de inslijting van wielen een verstorend effect op het bodemarchief kan hebben gehad. Die verwachting kwam tijdens het gravende onderzoek uit. Op de aangewezen plek is handmatig een werkput van 2 x 2 m gegraven waar een donkere, humeuze verkleuring (spoor 10) zich vaag

aftekende. De helft van dit spoor bleek doorsneden door karrensporen. Een flink deel van het zandige sediment uit de spoorvulling (6,4 liter) is in het laboratorium van de rijksdienst bestudeerd. Eerst is het met de handheld-XRF onderzocht, daarna is het sediment gezeefd. Vervolgens is het residu door de archeobotanisch specialist van de rijksdienst bekeken. Die analyse leverde onder meer een klein fragment van verkoold worteltje/takje op dat door middel van ¹⁴C-analyse is gedateerd. Dat leverde een absolute datering op van 669-776 cal n.Chr. Deze uitkomst is opmerkelijk omdat er zeer weinig aanwijzingen zijn dat het gebied in de vroege middeleeuwen is gebruikt. Daarnaast werd duidelijk dat het sediment van de spoorvulling een opvallend hoog loodgehalte had en dat het veel resten bevatte van recente wortels, zaden, kevers en mijten. Beide wijzen op de invloed van recente processen: op depositie van benzine-emissie en op een actief bodemleven. Ten aanzien van de context van de bronzen protobijl/baar heeft het veldwerk weinig duidelijkheid opgeleverd. Het bronzen voorwerp is vrij ondiep, op ca. 20 cm onder maaiveld, gevonden. Dit gegeven in combinatie met de directe nabijheid van de insneden karrensporen maakt het aannemelijk dat het object niet (meer) in situ lag, maar in secundaire positie. Tijdens het veldwerk was ook aandacht voor de fysieke staat van het rijksmonument. Er is een visuele inspectie uitgevoerd en er is een serie gerichte boringen gezet, onder meer op de locatie waar zeer lage heuvels te zien waren. Daar bleek een afgedekt oud oppervlak aanwezig te zijn. Dat zijn zeer waarschijnlijk restanten van urnheuvels die onderdeel uitmaakt van een urnenveld dat ruim vijftig jaar geleden bij de bosaanplant is waargenomen. De boringen als ook het aanwezige microreliëf geven aan dat het rijksmonument vrij goed intact is. De waargenomen verstoringen zijn enerzijds enkele oude ingravingen (kuilen) en anderzijds een flink aantal ontwortelde bomen (windworpen) die zijn veroorzaakt door heftige stormwinden in de afgelopen tien jaar. Aangezien het veldwerk weinig aanknopingspunten had opgeleverd over de context van de protobijl/baar is in januari 2021 een XRF-analyse aan het oppervlak van het bronzen object uitgevoerd. De aanwezigheid van de elementen zilver, arseen, nikkel en lood geven aan dat het kopererts waarvan de protobijl is gemaakt waar-

schijnlijk een fahlerts (*fahlerz/fahlore*) is. Het hoge gehalte arseen (3%) kan wijzen op de overgang van arseenkoper naar brons, wat een vroege datering impliceert, in de vroege bronstijd. Deze suggestie van de ouderdom past bij de uiterlijke kenmerken – bij de diepgroene kleur van het patina, de verwerking en de kleine gehamerde vlakken – en bij de overblijfselen uit de late

prehistorie op basis waarvan het rijksmonument destijds is aangewezen. Het is aannemelijk dat het object door de insnijding van karrenwielen is verplaatst. Dat betekent dat de oorspronkelijke context – wat dat ook moge zijn geweest, een graf, een depositieplek of anderszins – niet meer aanwezig is.

1.1 Aanleiding

In juni 2016 vond S. van Dingenen met zijn metaaldetector in een bosperceel bij Walik een merkwaardig bronzen voorwerp (afb. 1.1). Van Dingenen is reeds jarenlang actief als metaaldetectorist en zoekt met name naar militaire overblijfselen uit de Tweede Wereldoorlog. Die relictten hebben zijn grote belangstelling. In juni 2016 zocht Van Dingenen in een bosperceel waarvan uit archiefonderzoek bekend was dat daar (mogelijk) onderdelen van een vliegtuig terecht waren gekomen. Dat bleek inderdaad het geval, maar met zijn detector lokaliseerde hij een ander object dat hij in eerste instantie niet kon thuisbrengen. Het lag verscholen onder de stam van een omgevallen boom, vrij ondiep, op ca. 20 cm onder het oppervlak van de bosgrond. Hij liet het voorwerp aan archeoloog J. Roymans zien. Roymans interpreteerde het object als een halffabricaat van een (vlak-)bijl. Ook de mogelijkheid van een baar is geopperd. De kleur en verwerking van het patina wees op een koperlegering (brons) van waarschijnlijk laat-prehistorische ouderdom.

Begin maart 2017 werd de rijksdienst op de hoogte gebracht. Toen was inmiddels ook duidelijk geworden dat het bosperceel waar het object was gevonden, als archeologisch rijksmonument te boek stond (afb. 1.2). Het perceel was in oktober 1966 aangewezen vanwege de aanwezigheid van twee grafheuvels uit de midden-bronstijd die deels in 1950 waren onderzocht, en van een urnenveld dat toen nog zichtbaar was. Metaaldetectie op rijksmonumenten is bij wet verboden, maar Van Dingenen was zich niet bewust van deze bijzondere status van dit bosperceel.

Deze context, een rijksmonument met sporen van begraving uit de late prehistorie, in combinatie met de zeldzaamheid van het voorwerp, leidde tot het voorstel om een gravend onderzoek uit te voeren. Voorafgaand daaraan is een bureauonderzoek uitgevoerd waarin het rijksmonument, geheten Riethoven-Hobbelerheide (45940), centraal stond. Deze studie was gericht op het samenbrengen van de landschappelijke en archeologische informatie over het rijksmonument en de directe omgeving.



Afb. 1.1 Het bronzen object dat Van Dingenen vond, heeft een bronsgroene patina en een oppervlak met gehamerde vlakken (foto: M. Hemminga, Archol).

Dit bureauonderzoek is in de periode juli-november 2017 uitgevoerd volgens de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.0).¹

In maart 2019 is de veldtoets uitgevoerd, eveneens volgens de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1).² Daarbij is gewerkt conform protocol 4001 IVO Proefsleuven (IVO-P). De veldtoets is bovendien aangegrepen om het rijksmonument in het kader van het project 'Monitoring Rijksmonumenten' te beoordelen.

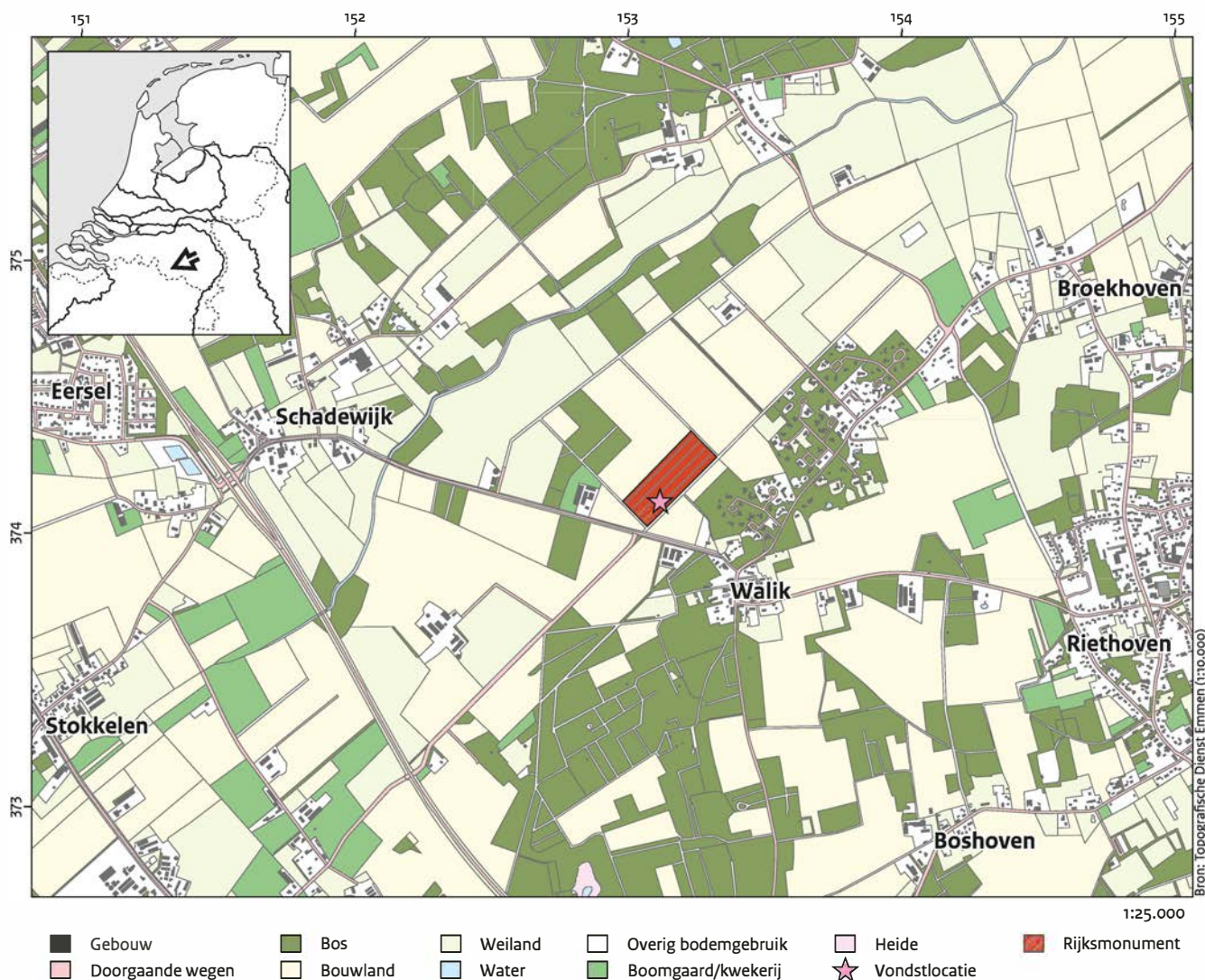
In deze eindrapportage zijn de resultaten uit al deze onderzoeken samengebracht.

1.2 Korte beschrijving van het object

Het object dat S. van Dingenen vond met zijn metaaldetector, is een merkwaardig stuk metaal (afb. 1.3). Het voorwerp is langgerekt, licht trapeziumvormig en in doorsnede vrij plat. Het heeft een lengte van 14,7 cm, een breedte van 3 tot 4 cm en heeft een gewicht van 332,5 gram. De dikte varieert van 3 tot 5 mm. Zowel de top als de tegenoverliggende zijde waar bij een bijl normaliter het snijvlak aanwezig is, is stomp. Het object heeft een bronsgroene patina. De kleur en ook de verwerking wijzen op een laat-

¹ SIKB 2016.

² SIKB 2018.



Afb. 1.2 Topografische kaart met de locatie en begrenzing van het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide, schaal 1:25.000. De roze ster geeft de vondstlocatie van het bronzen object aan.

prehistorische ouderdom. Aan één zijde zijn twee oppervlakkige, recente krassen zichtbaar. Opvallend is dat er over het gehele oppervlak kleine, gehamerde vlakken aanwezig zijn die in eerste aanblik lijken op het oppervlak van een deels geslepen vuurstenen bijl. De zorgvuldige uitvoering daarvan leidt tot de gedachte dat de maker wellicht dat oppervlak bewust zo heeft bewerkt. Het creëren van een natuurgetrouwe kopie van een deels geslepen vuurstenen oppervlak was wellicht het oogmerk. Een rondgang van foto's van het object langs bronstijdeexperts in Nederland (D. Fontijn, M. Kuijpers, H. Steegstra en S. Arnoldussen) had geen andere suggesties of parallellen

opgeleverd, niet in Nederland of daarbuiten. Het object is vooralsnog als uniek bestempeld. Het zou kunnen gaan om een (fraai uitgevoerde) halffabricaat van een vlakbijl of om een bijlvormige baar. Bij een interpretatie als protovlakbijl zou een datering in het laat-neolithicum of de vroege bronstijd voor de hand liggen.

Voorafgaand aan het veldwerk werd uitgegaan van een laat-prehistorische ouderdom van dit voorwerp. Het donkergroene patina van het oppervlak en het verweerde uiterlijk waren daarvoor de belangrijke argumenten. Andere aanwijzingen zijn meer subtiel, zoals de optie van een protovlakbijl en het gekopieerde



Afb. 1.3 De verschillende zijden van het bronzen object (foto's: M. Hemminga, Archol).

uiterlijk van een deels geslepen vuurstenen bijl. Om een beter inzicht te krijgen in de metaalsamenstelling, is de protobijl/baar in januari 2021, na afronding van de uitwerking van de veldwerkresultaten met een handheld-XRF onderzocht. Ook deze uitkomsten zijn in deze rapportage verwerkt.

1.3 Onderzoekskader en doelstelling

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed heeft het laatste decennium aandacht voor de proble-

matiek van schijnbaar 'losse' metalen objecten.³ Uit wat voor soort context zijn deze voorwerpen afkomstig? Gaat het om bewuste deposities? En zo ja, wat zijn de aanwijzingen? Zijn er bepaalde patronen te herkennen, bijvoorbeeld in de landschappelijke situering, context en artefactkenmerken, waarop een voorspellend model ontwikkeld kan worden? Daarmee zou het opsporen en het duurzaam behoud van dergelijke bijzondere plekken mogelijk worden. Als een vondst eenmaal is beschreven, de locatie ingemeten en als het bureaustudie duidelijke aanwijzingen oplevert dat er een intacte depositieplek of zone te verwachten is, dan kan

³ Voorbeelden van onderzoek naar de context van metalen objecten zijn, Theunissen, Müller & Van Bergeijk 2008; Hiddink & Roymans 2008; De Groot et al. 2012; Heeren 2020.

gravend onderzoek een volgende stap zijn. Met een aantal gerichte proefsleuven of handmatig gegraven werkputten kan dit soort hoog-potentiële locaties worden onderzocht. Een van de centrale vragen daarbij is dan ook; zijn er aanwijzingen dat de protobijl/baar uit een in situ-context afkomstig is en – indien positief – hoe kunnen we deze archeologische context duiden? Gaat het om een depositie, om een bijgift bij een begraafing of iets anders?

Sinds 2016 werkt de rijksdienst samen met de Vrije Universiteit Amsterdam, de Universiteit Leiden en een reeks andere partijen binnen het door NWO gefinancierde PAN-project: *Portable Antiquities of the Netherlands*.⁴ Het PAN-project is ingericht om metalen objecten die door detectoramateurs zijn ontdekt, te ontsluiten. Die privé-collecties herbergen veel informatie die nog niet beschikbaar is voor wetenschappelijk onderzoek. Als onderdeel van het PAN-project is afgesproken dat de betrokken partijen onderzoek doen naar de meest efficiënte en effectieve wijzen waarop de context van belangrijke vondsten kan worden bepaald en welke implicaties dat heeft voor een eventueel behoud op maat van waardevolle overblijfselen in situ. Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was inzicht te geven in de archeologisch-landschappelijke situatie van de vondstlocatie, in dit geval het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide (45940). Het geeft een beeld van de onderzoeks-, ontginnings- en gebruiksgeschiedenis van het rijksmonument. Daarnaast leidde de bureaustudie tot uitspraken over een aantal andere aspecten, onder andere over de gespecificeerde archeologische verwachting en de verwachte mate van aantasting/verstoring. Het gravende onderzoek had als hoofddoel een beter inzicht te krijgen in de (oorspronkelijke) context van het bronzen voorwerp. In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de bijbehorende vraagstellingen.

1.4 Werkwijze en bronnen

Nadat de ontdekking van het bronzen voorwerp bij de rijksdienst is gemeld, is allereerst contact opgenomen met S. van Dingenen voor een

kennismaking en het aanwijzen van de vondstlocatie ter plaatse. Op 27 maart 2017 is de plek waar het object in juni 2016 is gevonden, weer teruggevonden en met een Total Station ingemeten. Daarbij is ook de huidige situatie van het rijksmonument in ogenschouw genomen. Vervolgens is een bureauonderzoek uitgevoerd waarbij verschillende bronnen zijn geraadpleegd. Om de landschappelijke, archeologische en historische situatie te beschrijven, is gebruikt gemaakt van:

- de geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, Blad Eindhoven West;⁵
- de bodemkaart, schaal 1:50.000 en de toelichting bij het kaartblad 57B;⁶
- de geomorfologische kaart, schaal 1:50.000, kaartblad 57B;⁷
- de archeologische landschappenkaart;⁸
- de serie historische kaarten van Topotijdreis, de Huisatlas van de rijksdienst en de recente luchtfoto's van Globespotter (2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 en 2016);
- de archieven van de rijksdienst: het Centraal Monumentenarchief (CMA), het gemeentearchief⁹ en het monumentdossier van het Actualisering Monumentenregister (AMR)¹⁰;
- onderzoeksrapporten in de directe nabijheid van het rijksmonument;¹¹
- erfgoedkaarten en catalogus van de A2- en Kempengemeenten (waaronder de gemeente Bergeijk);¹²
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Na het bureauonderzoek is besloten om een kleinschalig gravend onderzoek op de locatie van het bronzen voorwerp uit te voeren. In opmaat daarvoor is een Programma van Eisen en een Plan van Aanpak opgesteld.¹³ Aangezien het aanstaande veldwerk plaats zou gaan vinden op een rijksmonument, is een archeologische Monumentenvergunning aangevraagd bij de collega's van regio Zuid van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Na afloop van het veldwerk en bij de uitwerking van de specialistische resultaten is besloten om het bronzen object met de handheld-XRF van de rijksdienst te onderzoeken. Deze meetactie is op 11 januari 2021 in het laboratorium in Amersfoort uitgevoerd.

⁴ Roymans & Heeren 2017.
⁵ Rijks Geologische Dienst 1985.

⁶ Stiboka 1968.

⁷ Stiboka 1978.

⁸ Rensink et al. 2016.

⁹ Gemeente Riethoven, plank 60-E-6.

¹⁰ AMR-dossier Walik-Hobbelerheide, ODB 45940, 57B-012.

¹¹ Geraeds 2004; Hiddink 2013.

¹² SRE Milieudienst 2011.

¹³ Theunissen & De Kort 2018; Van der Heiden & Theunissen 2019a.

1.5 Administratieve gegevens

Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Bergeijk
Plaats	Walik, Riethoven
Toponiem	Hobbelerheide
Kaartbladnummer	57B
Centrumcoördinaten van vondst	153110,91/374106,35
Vier coördinaatparen van rijksmonument	NW 153.233/374.372 NO 153.323/374.281 ZW 152.982/374.118 ZO 153.070/374.028
Projectcode Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed	BEHO17 = bureauonderzoek BEHO18 = gravend onderzoek
Kadastrale gegevens	het rijksmonument (45940) is verdeeld over twaalf kadastrale objecten: D 369, D 370, D 371, D 372, D 1018, D 1019, D 1020, D 1021, D 1022, D 1023, D 1024 en D 1025
Oppervlakte plan- of onderzoeksgebied	het rijksmonument (45940) heeft een oppervlak van 45747 m ² . Het oppervlak van het zuidelijk deel (kadastraal object D 370) bedraagt 2920 m ²
Huidig grondgebruik	bos
Rijksmonumentnummer	45940
CMA/AMK-status	57B-012 (1345), terrein van zeer hoge archeologische waarde
Archis-monumentnummer	1345
Complextypen rijksmonument	grafheuvels (GHC) en urnenveld (GVCU)
Datering	midden-bronstijd tot en met vroege ijzertijd
Archis-waarnemingsnummers	30431, 31320, 31321 en 34022
Onderzoekmeldingsnummers	bureauonderzoek 4560205100 gravend onderzoek 4675089100
Eigenaren	diverse particulieren
Opdrachtgever	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Bevoegd gezag	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Opdrachtnemer	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Projectleider	L. Theunissen
Uitvoering veldwerk	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Aanvang en einde onderzoek	bureauonderzoek vanaf juli tot in november 2017 veldwerk van 4 tot 6 maart 2019
Beheer en plaats van documentatie	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Auteurs	L. Theunissen, M. van der Heiden, B. van Os en O. Brinkkemper
Autorisator	E. Rensink
Datum goedkeuring rapport	19 maart 2021
Datum verschijning rapport	30 april 2021

1.6 Leeswijzer en dankwoord

In dit rapport zijn de resultaten van verschillende onderzoeken samengebracht. Het gaat om enerzijds het bureauonderzoek en het veldwerk, uitgevoerd in maart 2019, en anderzijds het specialistisch onderzoek aan zowel het bronzen voorwerp als het sediment uit de vondstcontext. Hoofdstuk 2 is de verslaglegging van het bureaustudie en gaat in op de landschappelijke en archeologische achtergrond. Paragraaf 2.6 bevat een omschrijving van de gespecificeerde verwachting, als prelude voor het veldwerk. In hoofdstuk 3 zijn de doel- en vraagstellingen verwoord en hoofdstuk 4 gaat in op de werkwijze. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van het veldwerk en de specialistische deelonderzoeken gepresenteerd. Voor wat betreft het veldwerk worden zowel de uitkomsten van het gravend onderzoek weergegeven als ook die uit het monitoronderzoek. In hoofdstuk 6 staat de uitgevoerde XRF-analyse op het bronzen voorwerp centraal. Hoofdstuk 7 is het afsluitende deel, waarin de antwoorden op de onderzoeksvragen, de conclusies en discussies zijn verwoord. Dat hoofdstuk bevat zowel de samenvattende conclusies uit het veldwerk en de XRF-analyse als ook de aanbevelingen voor een beheer op maat, gebaseerd op de uitkomsten van het monitoronderzoek. In twee bijlages, ten slotte, is aanvullende

informatie te vinden. Bijlage 1 bevat de boorbeschrijvingen en bijlage 2 de meetresultaten van het ^{14}C -onderzoek door het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen.

Dit onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder de medewerking van de ontdekker van het bronzen object, Sjef van Dingenen, waarvoor onze hartelijk dank. Bij het uitvoeren van het bureauonderzoek, het veldwerk en bij de uitwerking zijn verschillende collega's van binnen en buiten de rijksdienst behulpzaam geweest. Willem Derickx combineerde en georeferende verschillende kaarten zodat duidelijk werd waar wat in de jaren vijftig was gezien en onderzocht. Daarnaast was hij verantwoordelijk voor de geodesie in het veld. Otto Brinkkemper beoordeelde de archeobotanische residuen en selecteerde het houtskool voorafgaand aan het insturen voor een absolute ouderdomsbepaling. Bertil van Os mat met de handheld-XRF het bronzen object en het sediment uit het spoor dat in de werkput is aangetroffen.

Maikel Kuijpers, Nico Roymans en Jos Bazelmans lazen kritisch mee met eerdere conceptteksten. Eelco Rensink zijn wij dankbaar voor zijn rol als autorisator van dit rapport en zijn kritische blik op het verslag van het bureauonderzoek en deze eindrapportage. En ook Geert de Kort las mee, als kritische beoordelaar op taal en begrijpelijkheid, waarvoor dank.

2 Resultaten van het bureauonderzoek

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de resultaten die het bureauonderzoek heeft opgeleverd. De aandacht was daarbij vooral gericht op het rijksmonument, maar alvorens daar op in te zoomen, wordt de microregio Riethoven-Bergeijk kort geïntroduceerd.

2.2 Korte introductie van de microregio Riethoven-Bergeijk

Het is van belang te realiseren dat de regio waar het bijzondere bronzen object is gevonden, een lange onderzoeksgeschiedenis kent. De streek ten zuidwesten van Eindhoven, die ook wel de Brabantse Kempen wordt genoemd, is van oudsher een gebied waar decennia lang onderzoek actief zijn. Halverwege de negentiende eeuw speurde P.N. Panken de uitgestrekte heidevelden af, op zoek naar grafheuvels en urnenvelden. Zijn observaties, opgetekend in dagboeken, zetten andere geïnteresseerden aan tot vervolgonderzoek, zoals door G. Beex.¹⁴ Ook amateur-archeologen hebben allerlei ontdekkingen gedaan. Deze waarnemingen leidden ook tot universitaire aandacht, vanuit de archeologische instituten van Groningen en van de Vrije Universiteit Amsterdam. Tal van opgravingen zijn er verricht. Deze activiteiten van vrijwillige en professionele archeologen gedurende 150 jaar hebben veel informatie opgeleverd, over allerlei perioden uit de lange bewoningsgeschiedenis. In allerlei synthetiserende studies gericht op het Maas-Demer-Scheldegebied (MDS-gebied) komen de Brabantse Kempen duidelijk naar voren.¹⁵ De verschillende microregio's zoals die in het MDS-gebied door de onderzoekers zijn onderscheiden, zijn goed bestudeerd. Gesteld mag worden dat daar het kennisniveau hoog is. De microregio Riethoven-Bergeijk is daar een van.

Volgens de archeologische landschappenkaart liggen de Brabantse Kempen in het oostelijk deel van het Kempisch zandgebied.¹⁶ Geologisch maakt dit deel van Noord-Brabant deel uit van het zogeheten Kempen Blok, een stijgend gebied (horst).¹⁷ De Feldbissbreuk scheidt deze horst van de Roerdal Slenk, een gebied dat daalt.

De landschappelijke en archeologische context van de microregio Riethoven-Bergeijk is uitgebreid beschreven door Hiddink.¹⁸ De microregio omvat een groot dekzandeiland dat min of meer begrensd wordt door twee zuidwest-noordoostelijk stromende beken, de Keersop en de Run, die verder naar het noorden uitmonden in de Dommel. Dwars door het dekzandeiland stroomt een kleinere beek, het Rijtje. De ondergrond bestaat uit grofzandig en grindige sedimenten van de Formatie van Sterksel, die zijn afgezet door de voorlopers van de Rijn en Maas.¹⁹ Daarbovenop is een pakket dekzand afgezet, dat wordt gerekend tot het Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Boxtel.

Door de jarenlange aandacht voor de archeologie is er veel bekend over het gebruik van dit dekzandeiland in de prehistorie. Met name de activiteiten die vanuit het Eicha Museum in Bergeijk werden uitgevoerd, en die onder meer leidden tot de opgravingscampagnes op de locatie Riethoven-Heesmortel, hebben veel over de bewoning en begraving opgeleverd.²⁰ Vooral over de periode midden-, late bronstijd en vroege ijzertijd is veel bekend. Dat komt door de vele bekende, en deels onderzochte grafheuvels en urnenvelden die deze streek rijk is.²¹ Dat onderzoek naar de prehistorische grafvelden kende vooral in de jaren vijftig zijn hoogtepunt.²² De naoorlogse heideontginningen vormden een bedreiging voor de toen nog zichtbare grafheuvelgroepen die door P.N. Panken waren doorgraven en in zijn dagboeken beschreven. G. Beex had aan de hand van Pankens notities vele grafheuvels en urnenvelden teruggevonden. Hij wist het Biologisch-Archeologisch Instituut van de Rijksuniversiteit Groningen en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek te bewegen deze op te graven, voordat de percelen werden omgevormd tot landbouwgrond. Het grootschalige grafheuvelonderzoek van Toterfout-Halve Mijl (gemeente Veldhoven), gestart in 1948 vanuit Groningen, leverde spraakmakende resultaten op.²³ De jonge rijksdienst uit Amersfoort zette vanaf 1950 voortvarend de schop in de grafvelden van Hapert, Hoogeloon-Zwartenberg, Knegsel-Huismeer, Vessem-De Lille, Bergeijk-De Paal, Bergeijk-Hoge Berkt, Bergeijk-Eerselsedijk en Riethoven-Walik.²⁴ De ambitie was zo groot, en het aantal beschikbare ROB-medewerkers beperkt, dat er 'gastopgravers' werden ingehuurd, zoals H.

¹⁴ Glasbergen 1954, 14-22; Theunissen & Meffert 2004.

¹⁵ Bijvoorbeeld het proefschrift van Gerritsen 2003.

¹⁶ Rensink *et al.* 2016, landschap 21, 72-74.

¹⁷ Rijks Geologische Dienst 1985.

¹⁸ Hiddink 2013, 21-34.

¹⁹ Rijks Geologische Dienst 1985.

²⁰ Hiddink 2013.

²¹ Hiddink 2013, tabel 3.3, 26.

²² Slofstra 1977; Theunissen 1999; Bourgeois 2013.

²³ Glasbergen 1954; Theunissen *et al.* 2018.

²⁴ Theunissen 1999, tabel 2.1, 22.

Brunsting, conservator verbonden aan het Rijksmuseum van Oudheden en C.C.W.J. Hijszeler, directeur van het Rijksmuseum Twenthe in Enschede.

De opgravingen van die grafheuvels in de microregio Riethoven-Bergeijk leverden allerlei nieuwe inzichten op. Bij Brunstings onderzoek aan de Eikestraat in Boshoven kwam een laat-neolithische heuvel aan het licht, met latere nabijzettingen.²⁵ Het merendeel van de onderzochte grafheuvels is opgeworpen in de midden-bronstijd. Deze waren omringd door verschillende typen paalkransen (type 3, 4, 6 en 7). Centraal zijn vaak de crematieresten van een overledene begraven en later zijn in de randzone andere overledenen bijgezet. Vijftig jaar later is een aantal van deze bewaarde crematieresten door een specialist gedetermineerd. De grafheuvel aan de Eerselsedijk bevatte de gecremerde resten van minimaal acht personen, zowel mannen, vrouwen als een kind, die in een relatief kort tijdsbestek zijn begraven.²⁶ Waar de boerengemeenschappen woonden die deze grafmonumenten oprichtten, is vooralsnog niet bekend. Afgezien van een sporenconcentratie en kuilen met wat grofgemagerde aardewerk-

scherven uit de midden-bronstijd die P.J.R.

Modderman aantrof bij zijn onderzoek naar het urnenveld De Paal in Bergeijk, zijn nederzettingsterreinen uit deze periode in de microregio Riethoven-Bergeijk nog niet ontdekt.²⁷

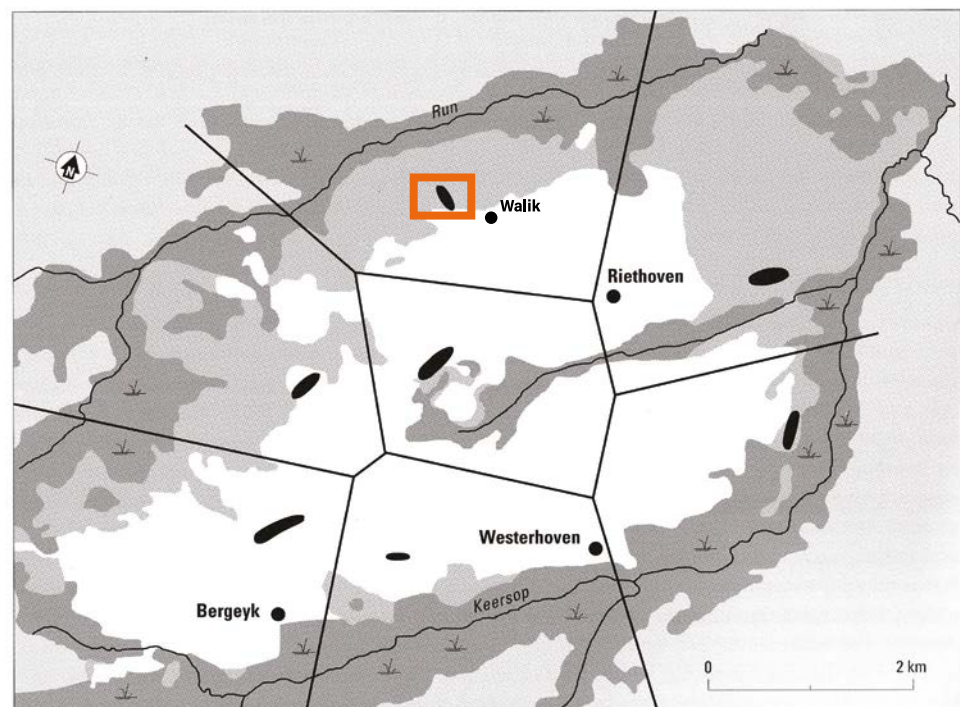
Op basis van de locatie en landschappelijke ligging van de urnenvelden heeft Slofstra nederzettingsterreinen gereconstrueerd, van zo'n 3 tot 5 km² groot.²⁸ Het urnenveld bij Walik vormt in dit model het centrum van het noordelijke territorium van het dekzandeiland (afb. 2.1).

Raatakkercomplexen die binnen deze bewoningsarealen lagen, zijn op luchtfoto's en het Actueel Hoogtebestand Nederland bij het grafveld Boshoven-Eikestraat vastgesteld.²⁹ Boerenerven uit de vroege ijzertijd zijn bij de opgravingen op de Heesmortel bij Riethoven aan het licht gekomen.³⁰

2.3 Afbakening onderzoeksgebied

Na deze meer algemene omschrijving van de microregio Riethoven-Bergeijk zoomen we in op het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide

²⁵ Brunsting 1950b; Slofstra 1977.
²⁶ Theunissen *et al.* 2002.
²⁷ Modderman 1967, 63.
²⁸ Slofstra 1991 afb. 4, 148-149.
²⁹ Gerritsen 2003, 99.
³⁰ Hiddink 2013, 41-45.



Afb. 2.1 De microregio Riethoven-Bergeijk met de verspreiding van de urnenvelden (zwarte ovaal), dat van de Hobbelerheide (oranje kader) en de hypothetische grenzen van de nederzettingsterreinen (uit: Gerritsen 2003, afb. 5.8, naar Slofstra 1991, fig. 4).

(zie afb. 1.2). Dit rijksmonument ligt ten noordwesten van het gehucht Walik, ten noorden van de Schaiksedijk. Aan de oostelijke zijde van het bosperceel bevindt zich een onverharde weg, die De Gemeijnt heet. De zuid-, noord en westzijde zijn begrensd door zandpaden en landbouwpercelen. Meer westelijk ligt De Steen, en daar parallel aan het riviertje De Run, en noordelijk ligt de weg De Beemd.

2.4 Huidig gebruik

Op het rijksbeschermd terrein waar – in het zuidelijk deel (perceel 372) – het bronzen object is gevonden, staat een vrij dicht bos, met bomen van verschillende ouderdom. De grove den domineert (afb. 2.2). Opvallend is het grote aantal omgevallen en half ontwortelde exemplaren. Dit is het gevolg van een storm enkele jaren geleden.³¹ De dichtheid en de hoeveelheid schuingestelde stammen belemmeren de waarneming van subtiele hoogteverschillen ter plaatse; de transparantie is laag, met name in het oostelijke deel. Verder naar het westen is wel wat microreliëf waar te nemen.

2.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Om inzicht te krijgen in de effecten van gebruik en ontginning in de afgelopen 150 jaar, is een aantal kaarten bestudeerd. Het toponiem van het archeologisch rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide is als 'De Hobbeler Heide' goed herkenbaar op de historische kaarten. Deze heide, even ten westen van het gehucht Walik, is het focuspunt van onderstaande historisch-geografische analyse. Tot 1997 maakte dit gebied onderdeel uit van de gemeente Riethoven, dat door de gemeentelijke herindeling bij de gemeente Bergelijk werd samengevoegd.

De oudste, gedetailleerde kaart is de Topografische Militaire kaart uit 1837 (afb. 2.3). Het deel ten noorden van de weg Schadewijk-Walik wordt aangeduid als 'De Hobbeler Heide', ten zuiden ervan ligt de 'Waalwijker Heide'. Deze weg was destijds onverhard, alleen de brug over de Run was van steen ('Steene Brug'). De Hobbelerheide is genoemd naar het gehucht De Hobbeler, gelegen ten oosten van de heide. In

³¹ Mondelinge mededeling S. van Dingenen, 27 maart 2017.



Afb. 2.2 De situatie ter plaatse op 27 maart 2017.



Afb. 2.3 Op de Topografische Militaire Kaart uit 1837 zijn ten noordwesten van het gehucht Waalwijk drie heuvels ingetekend (zie inzet). Ook de brug over de Run, de 'Steene Brug', is goed herkenbaar.

1830 bestond buurtschap De Hobbeler uit vijf boerderijen. Leenders beschrijft het als een typisch heikantgehucht.³²

Het gehucht Schadewijk en de stroken langs de Run zijn duidelijk verkaveld. De kleine percelen zijn in gebruik als grasland, akker en bos. De omgeving van Walik laat een andere verkaveling zien. Daar liggen veel besloten akkers: bouwlandpercelen van 0,5 tot 2 ha die door houtwallen omgeven zijn en in het bezit zijn van één eigenaar.³³ Dit worden ook wel kamptongingen genoemd.

Het heideareaal is zeer uitgestrekt en wordt doorsneden door een netwerk van zandwegen. De Hobbeler en Waalwijker Heide waren in gebruik als 'woeste' grond dat ten dienste stond van de bewoners van de omliggende dorpen (de 'gemeente').³⁴ Ze waren al vanaf de veertiende eeuw als zodanig in gebruik, zo weten we uit historisch onderzoek. Daaruit is gebleken dat de inwoners van Riethoven en Broekhoven op 4 juni 1358 hun gemeint van de hertog hadden verkregen.³⁵ De heide werd voor allerlei doeleinden benut, zoals het weiden van vee (schapen), het steken van heideplaggen en verzamelen van strooisel voor in de stal. Op de kaart van 1837 zijn hoogtes duidelijk aangegeven, zoals twee langgerekte verheven-

heden midden in de Waalwijker Heide, aan de weg richting Bergeijk. Drie kleinere heuvels zijn ten noordwesten van Walik op de kaart gezet (afb. 2.3, inzet rechtsboven).

Hoogstwaarschijnlijk zijn dit de grafheuvels die samen met het urnenveld ruim 100 jaar later aangewezen zouden worden als archeologisch rijksmonument.

Hoewel dergelijke kaarten in feite momentopnames zijn, is het plausibel dat de situatie van 1837 tot 1927 vrijwel onveranderd blijft. Zowel op de kaart van 1837, 1880, 1902 en 1927 is het gebied als heide in gebruik. In de jaren dertig zet zich een grootschalige ontginning in, want aan het begin van de jaren veertig is de hoofdstructuur van de verkaveling op kaart gezet (afb. 2.4). In 1941 is de zuidwestelijk georiënteerde en bochtige weg naar het gehucht Boevenheuvel, later Heuvelweg geheten, rechtgetrokken. Het verlengde van deze weg is De Gemeent. Deze vormde een van de verkavelingsassen van waaruit het latere rijksmonumentperceel is afgepaald. In 1955 is de Hobbelerheide een landschap met tal van percelen met een verschillende gebruik; grasland, heide en bospercelen. Het perceel van het rijksmonument is aangeplant met bomen, het aangrenzende perceel is heide, met daarin een kleiner graslanddeel. Deze transformatie van heidevelden

³² SRE Milieudienst 2011, 80.

³³ SRE Milieudienst 2011, 99-100.

³⁴ Over gemeenten, zie Leenders 1996, 45-48.

³⁵ Vangheluwe et al. 2009, 84.



1880



1901



1941



1955

Afb. 2.4 Uitsnedes van vier historische kaarten met de vondstlocatie in het zuidelijk deel van het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide (rode ovaal).

naar bosarealen of landbouwgronden is kenmerkend voor de eerste helft van de twintigste eeuw. De schaalvergroting van de agrarische sector en de vraag naar dennenhout voor de Limburgse mijnbouw waren de belangrijkste drijfveren.

Tot op de dag van vandaag is het perceel als bos in gebruik. De omringende percelen die in 1955 nog als heide en grasland in gebruik waren, zijn in de jaren zeventig en tachtig tot akkerland omgevormd. Deze ontwikkeling laat zich ook goed aflezen van het AHN-beeld (afb. 2.5). In de bospercelen, zoals het rijksmonument, is nog veel microreliëf zichtbaar, zoals bundels karrensporen. Deze zijn waarschijnlijk te relateren aan de zandwegen die op de kaarten van 1845 en 1880 zijn aangetekend. De omringende percelen zijn sterk genivelleerd en afgevlakt. Dit past in

het beeld dat uit allerlei AHN-analyses naar voren komt: in bosgebieden is vaak het microreliëf goed zichtbaar, in akkerbouwpercelen is het maaiveld sterk genivelleerd. Juist in bosarealen zijn nog onbekende relictten met subtiele hoogteverschillen, zoals grafheuvels, wallen van raatakkers en karrensporen, traceerbaar. De omvorming naar bos lijkt een positief conserverend effect te hebben.

Een opvallend element op het AHN-beeld is het lage deel in het zuidwestelijk deel van het rijksmonument (A). Daarbinnen zijn enkele laagtes aanwezig, waaronder een ovale depressie (B). Het is opmerkelijk dat deze laagte niet op de topografische kaarten is afgebeeld. Wellicht was dit een voormalig vennetje dat te klein was om kartografisch te worden opgetekend. De kleinere, lokale verdiepingen lijken op gegraven



Afb. 2.5 Op het Actueel Hoogtebestand Nederland van het rijksmonument zijn verschillende elementen herkenbaar. De meest opvallende is de laagte in het zuidwesten (A), met daarbinnen een kleinere depressie (B), een vermoedelijke vergraving. Ook een smalle, geulvormige laagte (C) en karrensporen (D) zijn goed zichtbaar. De driehoek markeert de vondstlocatie van het bronzen object.

elementen, zeker de diepe, ovale met een duidelijke verhoogde rand (B). Misschien is er iets uitgegraven of is daar zand gewonnen. Een smalle geulvormige laagte (C), vlakbij de vondstlocatie van het bronzen object, lijkt ermee geassocieerd te zijn. Verder naar het zuiden zijn duidelijke karrensporen (D) zichtbaar. G. Beex tekent in ca. 1966 aan dat op deze locatie een 'putje, waarschijnlijk prehistorisch offerkuiltje' aanwezig is (zie ook 2.6.2), maar of hij daarbij doelt op een locatie in de ovale depressie (B), is onduidelijk.³⁶

De omvorming van de heide tot bos wordt ook door de documentatie van de rijksdienst bevestigd. Door ploegactiviteiten in het kader van bosaanplant werd in 1950 duidelijk dat er

grafheuvels, ronde kringgreppels en enige langbedden aanwezig waren (zie verder paragraaf 2.6.2). De beschrijvingen geven aan dat deze grondbewerking 'ondiep' plaatsvond. Dit gegeven en het feit dat het AHN-beeld een vrij intact reliëf laat zien, maakt dat het vrij aannemelijk is dat deze bodemverstoringen niet ingrijpend zijn geweest.

Gelet op de constatering dat het gebruik van het perceel onveranderd lijkt, mogen we concluderen dat de oudste (dikste) dennenbomen wellicht ruim 65 jaar oud zijn. De doorworteling van de bomen en met name de windworpen van de omgevallen exemplaren hebben vermoedelijk het bodemarchief aangetast, maar de mate waarin, is vooralsnog niet duidelijk.

³⁶ Waarnemingsnummer 30431.

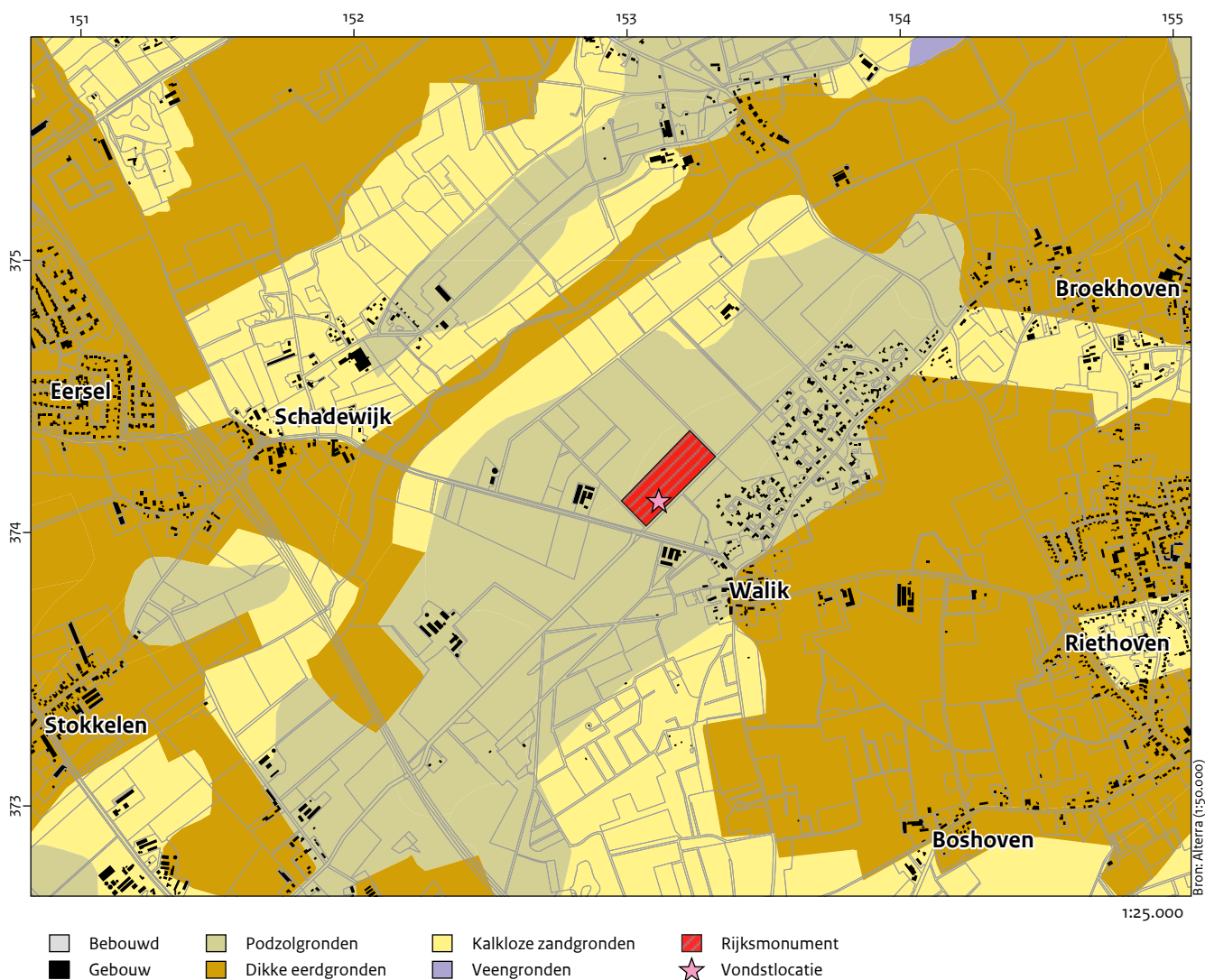
2.6 Bekende archeologische en aardwetenschappelijke waarden

2.6.1 Aardwetenschappelijke waarden

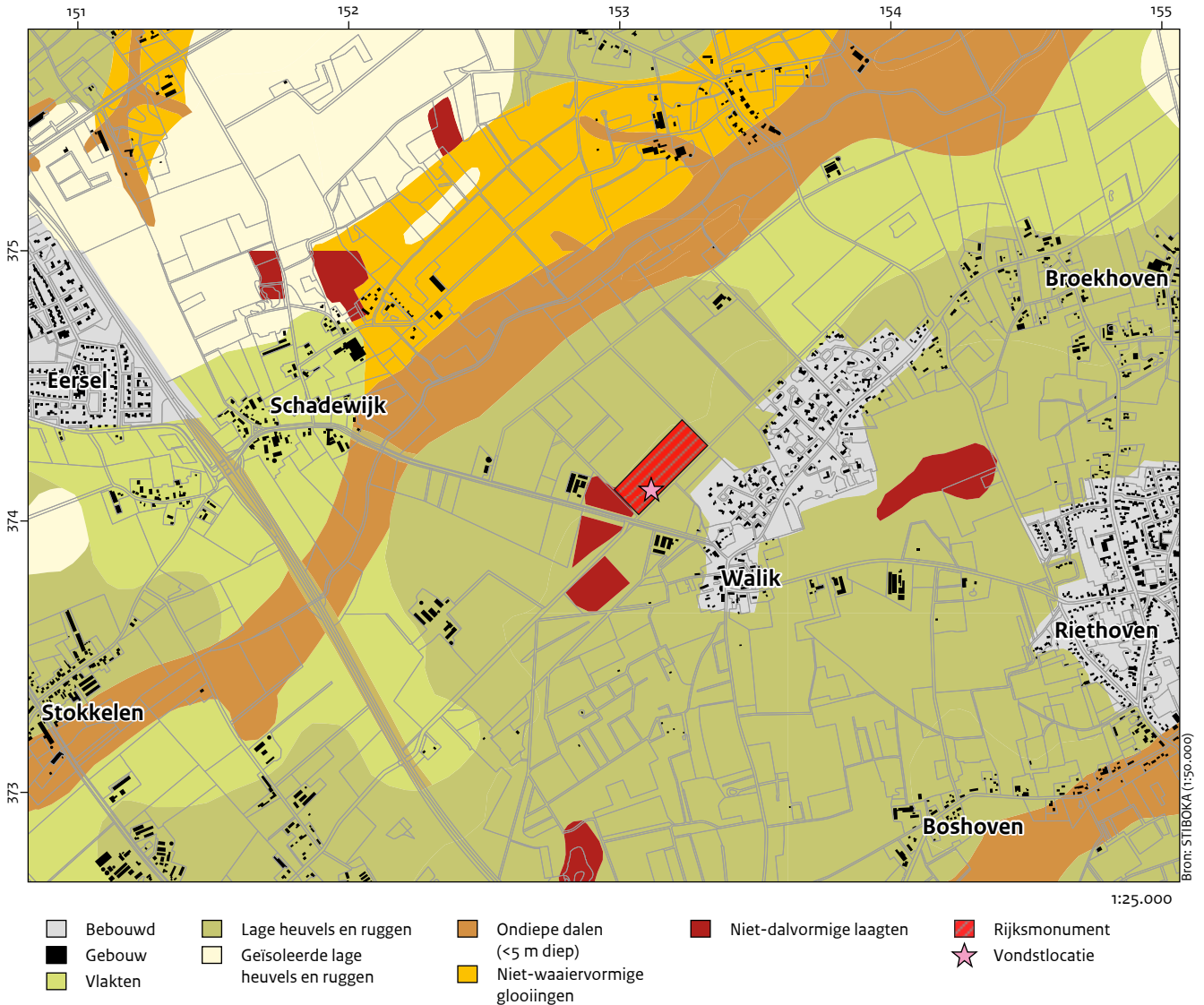
Om een betere indruk te krijgen van de bodem en landschappelijke situering van het rijksmonument, is een aantal bronnen geraadpleegd. De bodemkaart van Nederland geeft aan dat de bodem in de omgeving van het rijksmonument gekenschetst kan worden als een humuspodzol met grondwatertrap VII en VI (afb. 2.6). De bodem van het rijksmonument is geclassificeerd als een haarpodzolgrond; leemarm en zwak

lemig, fijn zand (Hd21).³⁷ Dit gebied kent een grondwatertrap VII, wat een gemiddelde hoogste grondwaterstand betekent van tussen de 80-140 cm onder het maaiveld en een laagste lager dan 120 cm onder maaiveld. De bodem van het gebied ten noordwesten daarvan staat beschreven als een veldpodzolgrond; eveneens leemarm en zwak lemig, fijn zand (Hn21), met een iets hogere grondwatertrap VI. Dat betekent een hoogste waterstand tussen de 40-80 cm -mv en een laagste waterstand meer dan 120 cm -mv. Het gaat hier om leemarme dekzanden waarin een podzol is gevormd. De bodem laat een duidelijk onderscheid zien in een loodgrijze uitspoelingshorizont (E) en een donkerbruine inspoelingshorizont (Bhs). Uit de analyse van grondmonsters genomen van het dekzand

³⁷ Stiboka 1968.



Afb. 2.6 Een uitsnede van de vereenvoudigde bodemkaart van de omgeving van het rijksmonument.



Afb. 2.7 Een uitsnede van de vereenvoudigde geomorfologische kaart van de omgeving van het rijksmonument.

binnen het rijksmonument komt naar voren dat het leemgehalte gemiddeld 13,8% bedraagt.³⁸ Het zand is als Zs2 omschreven; matig siltig. De geomorfologische kaart geeft aan dat het rijksmonument op een dekzandrug (3L5) ligt (afb. 2.7).³⁹ Het gebied ten noordwesten daarvan is geclassificeerd als een terrasafzettingsswelling bedekt met dekzand (3L12a). Drie percelen direct ten zuiden van het rijksmonument zijn vergraven (3N8). Deze ontgraven of ontzande percelen zijn aangemerkt als 'niet-dalvormige laagten'.

Op de uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland zijn deze ontzande percelen eveneens goed zichtbaar (afb. 2.8). Bezien vanuit het 'dekzandeiland' van de microregio Riethoven-Bergeijk ligt het rijksmonument op de noorde-

lijke flank van dat eiland, op de overgang van de hogere naar de lagere gronden. Het nabije dal van de Run was vermoedelijk in de late prehistorie een brede, drassige laagte met bijbehorende natte vegetatie.

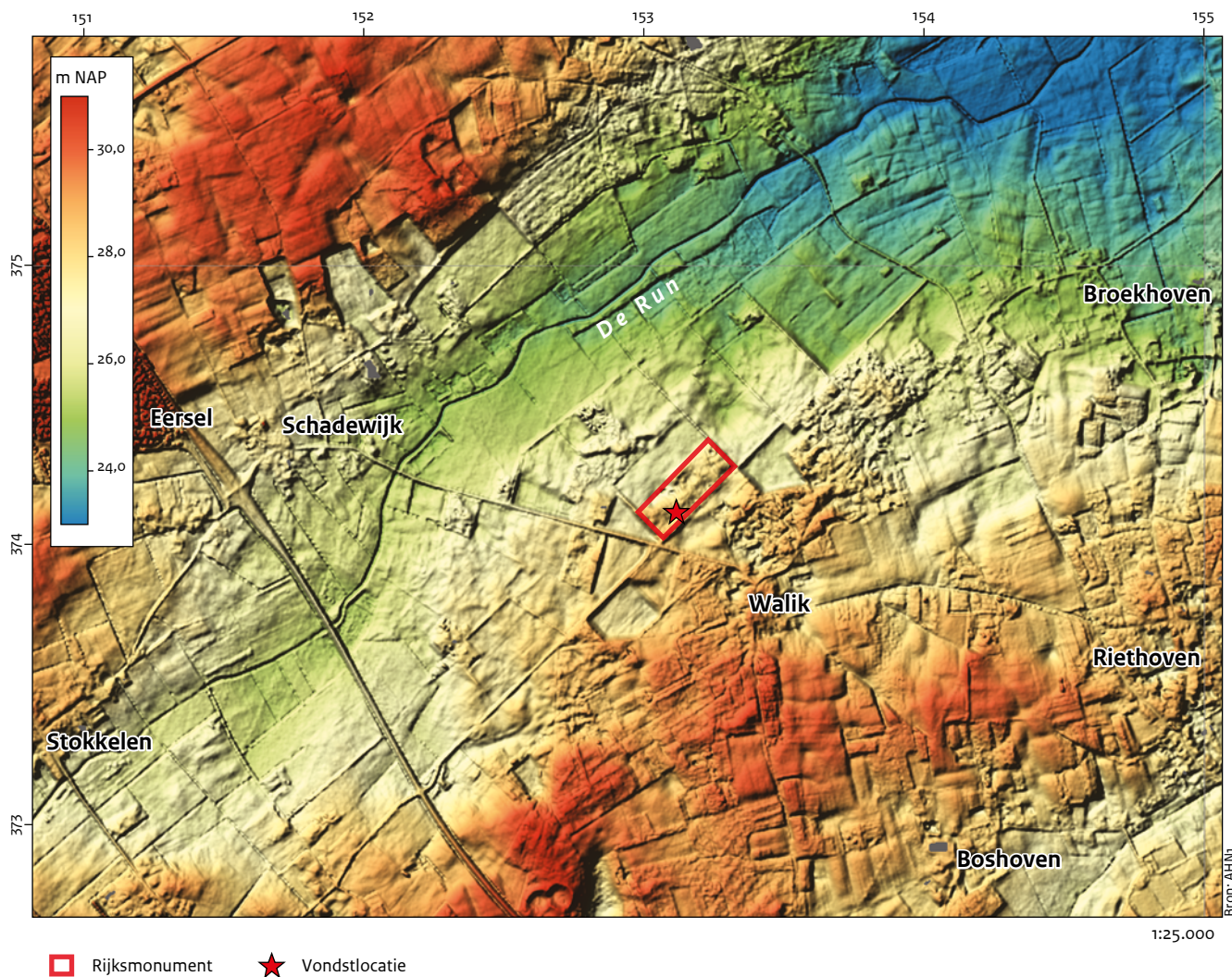
2.6.2 Beschrijving archeologische waarden

Het grafheuvelonderzoek in 1950

In het kader van dit bureauonderzoek zijn verschillende archieven aanwezig in de rijksdienst geraadpleegd, om zo een goed inzicht te krijgen in de archeologische waarden van het

³⁸ Hiddink 2013, 23-25, tabel 3.2 (22001 Walik-Hobbelerheide).

³⁹ Stiboka 1978.



Afb. 2.8 Het beeld van het Actueel Hoogtebestand Nederland laat de landschappelijke setting van het rijksmonument goed zien; op de noordelijke flank van het dekkendeiland, op de overgang naar het laaggelegen dal van de Run.

rijksmonument en de directe omgeving. Een aantal veldtekeningen van het onderzoek uitgevoerd door Brunsting in 1950 bleek digitaal beschikbaar.⁴⁰ Hoewel de veldtekeningen van de onderzochte grafheuvels op de Hobbelerheide ontbraken, was het mogelijk – op basis van de overzichtstekeningen – het een en ander te combineren, en te georefereren. Daarmee is er meer informatie over de (voormalige) ligging van de verschillende complextypen beschikbaar gekomen.

Zoals in de vorige paragraaf kort is aangehaald, was de omvorming van heide tot bosperceel in 1950 een belangrijk moment in de biografie van rijksmonument 45940. Op dat moment is gesignaleerd dat in de Hobbelerheide grafheuvels,

ronde kringgreppels en enige langbedden zichtbaar waren. Twee grafheuvels waren al in 1948 door G. Beex aan de hand van Pankens aantekeningen opgespoord.⁴¹ Naast deze goed zichtbare heuvellichamen waren in de ploegsporen sporen van greppelvullingen zichtbaar, van kringgreppels en langbedden. Het perceel was met een bosploeg ca. 10 cm diep omgezet voor jonge boomaanplant. Vanwege deze bedreiging door heideontginningen bij Walik werd besloten een onderzoek in te stellen. In opdracht van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) groef H. Brunsting, destijds werkzaam bij het Rijksmuseum van Oudheden (RMO) in Leiden, zeven grafheuvels op bij Riethoven, in de

⁴⁰ Locatie- en veldtekeningen 1992-3688 tot en met 1992-3697.

⁴¹ Dagrapport W. Glasbergen 3 februari 1948 opgravingen Toterfout-Halve Mijl (oud-correspondentiearchief ROB).

periode van 31 augustus tot half september in 1950 (tabel 2.1).⁴² Een maand eerder had Brunsting de grote ringwalheuvel de Zwartenberg bij Hoogeloon onderzocht, en ook bij Hapert en Vessem groef hij grafheuvels op.⁴³ Het aantal grafheuvels en de snelheid van dit

onderzoek, waarschijnlijk ingegeven door het tempo van de ontginningswerkzaamheden, maken dat deze onderzoeken als haastklussen mogen worden gezien. Brunsting krijgt als ingehuurde kracht waarschijnlijk geen tijd om de resultaten van deze onderzoeken uit te werken

⁴² Brunsting 1950a,b, 1951; Beex 1963.
⁴³ Kamminga 1982.

Tabel 2.1 Overzicht van de zeven onderzochte grafheuvels.

Heuvelnummering	Toponiem (Beex)	Centrumcoördinaten (Beex)	Omschrijving Brunsting/Beex (citaten)
Tumulus I	Waalwijkse Heide	152.850 / 373.925	Brunsting 1950b, 46: Grafheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met één krans van ver uiteenstaande palen
Tumulus II	Waalwijkse Heide	152.900 / 373.900	Brunsting 1950b, 46: tweeperiodenheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met: 1e periode: dubbele krans van paalgaten 2e periode: kringgreppel
Tumulus III	Waalwijkse Heide	152.975 / 373.830	Brunsting 1950b, 46: Drieperiodenheuvel, opgebouwd uit plaggen omgeven met: 1e periode: dubbele krans van paalgaten; 2e periode: dubbele krans van paalgaten; 3e periode: kringgreppel. In het centrum van de heuvel bevond zich een skeletgraf.
Tumulus IV	Hobbeler Heide	153.105 / 374.235	Brunsting 1950b, 46: Tweeperiodenheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met: 1e periode: dubbele krans van paalgaten; 2e periode kringgreppel; In de heuvel werd een skeletgraf aangetroffen.
Tumulus V	Hobbeler Heide	153.080 / 374.250	Brunsting 1950b, 46: Grafheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met een 1½ m brede ringsloot. Door een recente ingraving was van het hoofdgraf niets meer te bekennen.
Tumulus VI	Z.W. van Boshoven, Eikestraat	153.475 / 372.525	notitie Beex in gemeentearchief deze heuvel bleek tijdens het onderzoek geen grafheuvel te zijn. Wel werd er een Romeinse scherf gevonden
Tumulus VII	Z.W. van Boshoven, Eikestraat	153.485 / 372.460	Brunsting 1950b, 3 Heuvel van schoon, leemachtig zand op niet gepodssoleerd oud oppervlak, kenbaar aan een geelgrijze laag. Drie perioden: 1. Heuvel met ringsloot (diam. ruim 9 m); in het centrum rond graf (diam. 0.70 m), blijkbaar in bijenkorfvorm. Boven de bijenkorf een crematie; ongeveer op oud oppervlak een houtskoollaag (vooral aan de Oostelijke zijde van het graf), waarin crematie en brons. Het is niet duidelijk of dit laatste (houtskool, crematie en brons) primair is. 2. Heuvel met ringsloot, bijna geheel op de plaats van de eerste ringsloot, met lichte ophoging op niet gepodssoleerd oppervlak. 3. Heuvel met ringsloot (diam. 16.60 m), met ophoging op niet gepodssoleerd oppervlak. Als vierde periode een kringgreep, die de laatste ringsloot snijdt, met crematie in het centrum (buiten de heuvel). Verder crematies boven in de heuvel zelf. Helaas werden hier geen bijgaven gevonden, die het monument kunnen dateren. Bijenkorfgraven behoren in het algemeen tot de Bekercultuur. De bovenlaag van heuvel en omgeving bestaat uit een ± 30 cm dikke laag bosgrond.

en te publiceren. Het blijft beperkt tot korte vermeldingen in het tijdschrift *Brabants Heem*⁴⁴, de eerste jaargangen van de *Berichten van de ROB*⁴⁵ en het jaarverslag van het RMO.⁴⁶ Daarbij komt dat veel van de documentatie destijds verspreid is geraakt over de verschillende instellingen. Vermoedelijk is de documentatie niet verdwenen, maar (tijdelijk) onvindbaar en dus zoek. Van het grafheuvelonderzoek bij Riethoven zijn tien tekeningen bewaard; drie locatietekeningen en zeven vlak-/profieltekeningen van grafheuvels (I, II, VI en VII).⁴⁷ In het voormalig dia-archief van de ROB bevond zich in ieder geval een diabeeld (afb. 2.9). Van drie heuvels (III, IV en V), waaronder de twee heuvels op het rijksmonument, zijn vooralsnog geen tekeningen voorhanden.

Deze situatie heeft – tot vandaag de dag – gevolgen, omdat het lastig is te reconstrueren waar welk onderzoek heeft plaatsgevonden en welke delen nog in situ liggen. Daarbij komt dat de zeven onderzocht grafheuvels in de loop der tijd verschillend (met Arabische en Latijnse cijfers) en in een andere volgorde zijn genummerd. Ook zijn verschillende plaatsnamen en toponiemen gehanteerd voor dezelfde grafheuvelgroepen, hetgeen eveneens verwarring in de hand werkt. In dit bureauonderzoek wordt

het heuvelnummer in Latijnse cijfers aangehouden, omdat deze aanduiding door zowel Brunsting als Beex is gehanteerd.

Uit de beschrijvingen in de proefschriften van W. Glasbergen en H.T. Waterbolk kan worden afgeleid dat zij op een bepaalde wijze betrokken waren bij het onderzoek. De gedetailleerde observaties die Glasbergen vastlegt over de grafheuvelgroep bij Hapert en de Zwartenberg, geven aan dat hij ter plaatse moet zijn geweest.⁴⁸ Voor de grafheuvels van Riethoven heeft hij vermoedelijk in ieder geval de veldtekeningen bekeken en dat betekent dat er meer documentatie moet zijn geweest. De grafheuvels van ‘Waalwijk’ worden in zijn proefschrift kort genoemd.⁴⁹ Het oud oppervlak van Tumulus I en VII is bemonsterd voor palynologisch onderzoek.⁵⁰ Uit de beschikbare informatie kan worden afgeleid dat de grafheuvels met de kwadrantenmethode zijn onderzocht. Uit afbeelding 2.9 mogen we concluderen dat de profieldammen van tumulus II niet bewaard zijn gebleven.

Of de grafheuvels van de Hobbelerheide ruim 100 jaar eerder ook al door P.N. Panken waren doorgraven, is niet geheel duidelijk, maar

⁴⁴ Brunsting 1950a.

⁴⁵ Brunsting 1950b.

⁴⁶ Brunsting 1951.

⁴⁷ De originele papieren versies van deze veldtekeningen worden bewaard in het Provinciaal Depot voor Bodemvondsten van Noord-Brabant. Documentatie over het onderzoek naar de Zwartenberg in Hoogeloon bevindt zich in het archief van het RMO. Het gemeentearchief bevat een handgeschreven briefverslag, gedateerd 8 september 1950 over tumulus VII. Dit bevat dezelfde informatie als Brunsting 1950b.

⁴⁸ Glasbergen 1954, 10; Theunissen 1999, 22.

⁴⁹ Glasbergen 1954, 40 (tumulus I), 60 (tumulus III en IV), 66 (tumulus II).

⁵⁰ Waterbolk 1954, tabel 10, 103, 110-111.



Afb. 2.9 Een blik op de opgraving van tumulus II van Riethoven in 1950. De heuvelplattegrond is volledig blootgelegd. Ook profieldammen zijn onderzocht.

aannemelijk is het wel. De verstoring van het centrale graf van tumulus V doet vermoeden dat Panken, of een navolger, daar zijn spade in heeft gezet.⁵¹

Archeologisch rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide

In de zomer van 1961 werd de Monumentenwet van kracht, waardoor een archeologische monumentenzorg in de strikte zin van het woord kon worden vormgegeven. Het registeren van terreinen met een bijzondere betekenis voor de wetenschap werd in gang gezet. In de beginjaren waren het vooral de resultaten van het grafheuvlonderzoek die de basis vormden voor een wettelijke bescherming. De drie grafheuvels op de Waalwijkse Heide (tumulus I, II en III) leiden niet tot een aanwijzing van rijksbeschermd terrein⁵², wel die van tumulus VII.⁵³

De twee grafheuvels op de Hobbelerheide (tumulus IV en V)⁵⁴ waren een belangrijke beweegreden voor de aanwijzing die op 31 oktober 1966 van kracht werd. Uit de beschrijvingen van de hand van G. Beex en R. Klok aanwezig in het CMA en gemeentearchief kan worden afgeleid dat de heuvels destijds niet zijn gerestaureerd, dat wil zeggen dat de heuvellichamen niet zijn opgehoogd tot de vermoedelijke hoogte die ze in de bronstijd hebben gehad. Wel zijn de kwadranten 'dichtgeworpen na het onderzoek'. Dat betekent dat de profieldammen intact waren en dat een kruisvormig deel van het oorspronkelijke heuvellichaam beschikbaar bleef voor toekomstig onderzoek. Wellicht had Brunsting – net als Glasbergen bij een aantal van de grafheuvels op Toterfout-Halve Mijl – afgezien van het couperen of het volledig afwerken van de grondsporen.⁵⁵

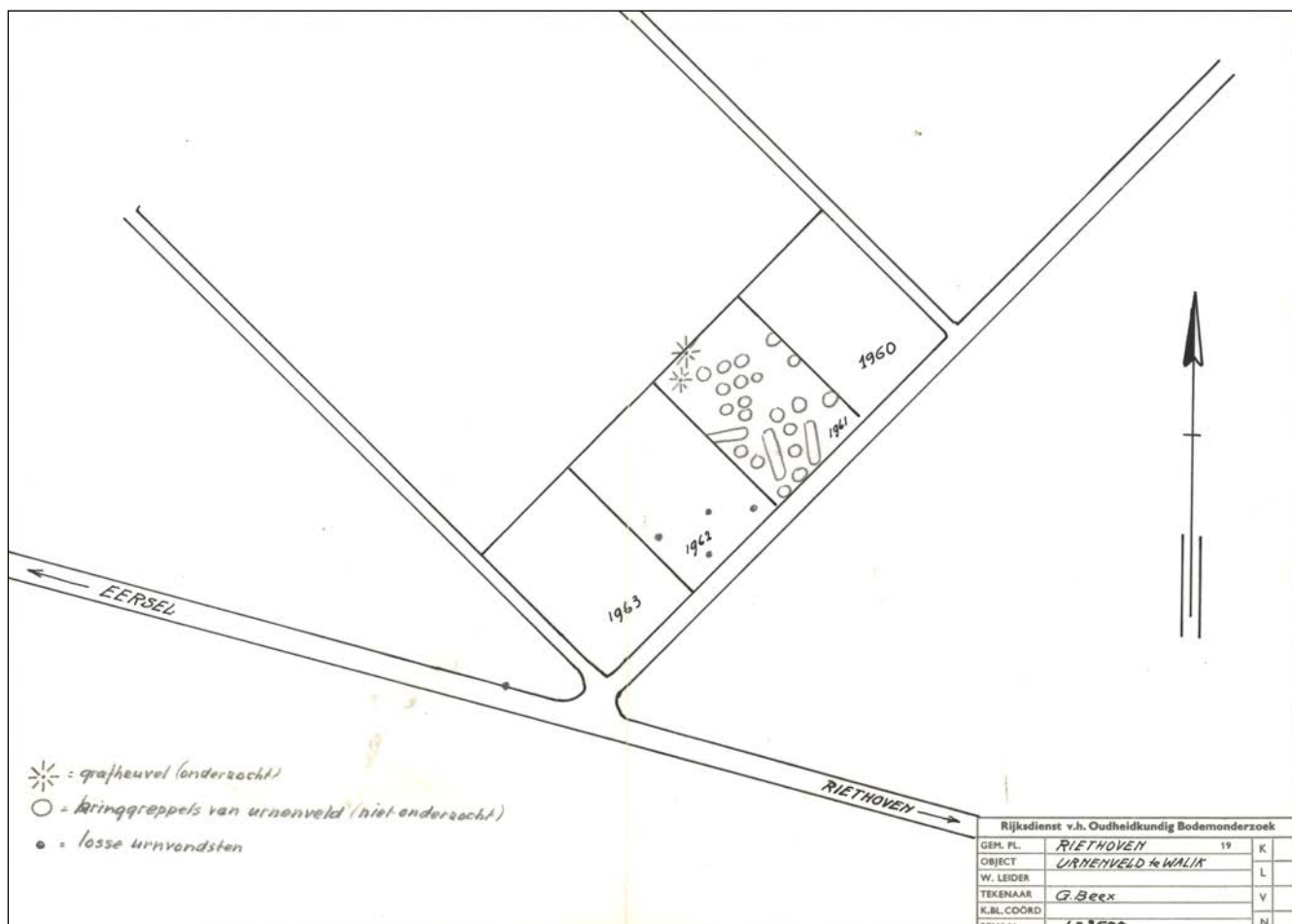
⁵¹ Voor een gedetailleerde beschrijving van het lokaliseren van grafheuvels aan de hand van Pankens aantekeningen zie Slofstra 1977.

⁵² Tumulus I is waarneming 31317; tumulus II is waarneming 31318; tumulus III is waarneming 31319.

⁵³ Archeologisch rijksmonument Boshoven-Eikestraat 45941.

⁵⁴ Tumulus IV is waarneming 31320; tumulus V is waarneming 31321.

⁵⁵ Theunissen *et al.* 2018.



Afb. 2.10 Als voorbereiding voor de rijksbescherming heeft Beex de percelen 1960, 1961, 1962 en 1963 en de bekende archeologische ontdekkingen op een overzichtskaart gezet.



Afb. 2.11 Buisman bestudeert in 1965 een afgestoken profiel in de omgeving van het urnenveld.

Ook de sporen van kringgreppels en langbedden die destijds in het geploegde perceel 1961 zichtbaar waren, waren een reden tot wettelijke bescherming.⁵⁶ Een lijntekening en een bijbehorende beschrijving van Beex maken duidelijk dat met name in het perceel 1961 sporen van begraving aanwezig zijn (afb. 2.10). Beex heeft de sporen van 22 kringgreppels en drie langbedden waargenomen, en op perceel 1962 ook nog losse urnvondsten. Hij vermoedde dat de sporen van dit urnenveld zich voortzetten in percelen 1960 en 1962. Perceel 1960 was dichtbegroeid op het moment dat het terrein in juni 1965 werd geïnspecteerd. Op perceel 1962 stond een jong dennenbos. Beex geeft aan dat in 1951 dit een heideperceel was dat gereed werd gemaakt voor bebossing. Op afstanden van ca. 1 meter van elkaar werden ondiepe (10 cm) ploegvoren getrokken, waarin dennen werden geplant. Op enige plaatsen kwamen hierbij crematieresten aan het licht. Perceel 1963 is niet gecontroleerd toen het – omstreeks 1952 – voor bebossing werd geploegd.⁵⁷

In ca. 1960 werd nog een urn aangetroffen in de berm van de Schaijksedijk, de weg van Eersel naar Riethoven, toen deze werd verbreed en verhard.⁵⁸ Beex vermoedt dat deze vondst wellicht aansluit bij het urnenveld van perceel 1961. In aanloop naar een wettelijke bescherming wordt het terrein tweemaal bezocht; een

veldcontrole in juli 1963 door G. Beex en P.C. Houttuin en in juni 1965 door R. Klok en B. Buisman. De twee grafheuvels onderzocht door Brunsting waren toen niet meer zichtbaar. Wel wordt melding gedaan van een ‘putje, wrsch. prehistorisch offerkuiltje’.⁵⁹ Op een van de twee foto’s is zichtbaar dat Buisman net een steilkant heeft afgestoken (afb. 2.11). Het is onduidelijk waar dit is. Het vermoeden is dat dit op de scheiding is van bosperceel 1962 en noordelijk gelegen perceel dat kennelijk als grasland in gebruik is. Deze actie heeft waarschijnlijk geen concrete archeologische sporen van het urnenveld opgeleverd, want er is niets over vastgelegd.

In afbeelding 2.12 is de locatie van de vijf grafheuvels (tumuli I tot en met V) gerelateerd aan de lijntekening van de huidige kadastrale situatie, met in perceel 1961⁶⁰ de sporen van het urnenveld. Ook de locatie van de urnvondst en de opgeploegde crematieresten zijn in dit overzicht geplaatst. De positie van tumulus IV en V is wat onduidelijk. Op de locatietekening van Beex (afb. 2.12) liggen de heuvels binnen de perceelsgrens van 1961, maar op basis van de coördinaten die Beex noteerde (zie tabel 2.1), ligt tumulus IV op perceel 1962⁶¹ en tumulus V daarbuiten (op perceel 358), dat in 1963 nog grasland was en tegenwoordig akkerland.

⁵⁶ Dit urnenveld is waarneming 34022.

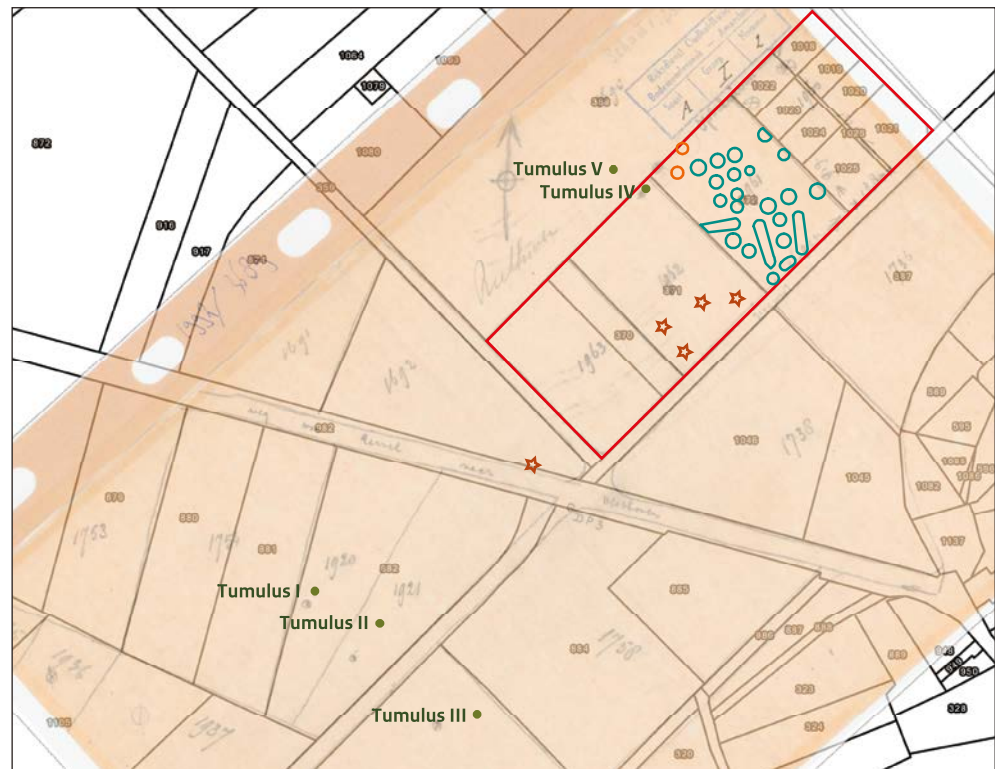
⁵⁷ Beex beschrijft perceel 1962, maar vermoedelijk doelt hij op perceel 1963.

⁵⁸ Waarneming 34018.

⁵⁹ Waarneming 30431.

⁶⁰ Perceel 1961 is tegenwoordig D 372.

⁶¹ Perceel 1962 is tegenwoordig D 371.



- Aangeploegde kringgreppels waargenomen door Beex
 - Grafheuvel op basis van coördinaten Beex
 - Grafheuvel op basis van tekening Beex
 - ★ Sporen van crematieresten en losse urnvondsten
- Rijksmonument

Afb. 2.12 Een gecombineerd overzicht van de kadastrale situatie en de waarnemingen door Beex, met de locatie van de grafheuvels, het urnenveld en sporen van crematieresten/losse urn.

Het AMR-onderzoek

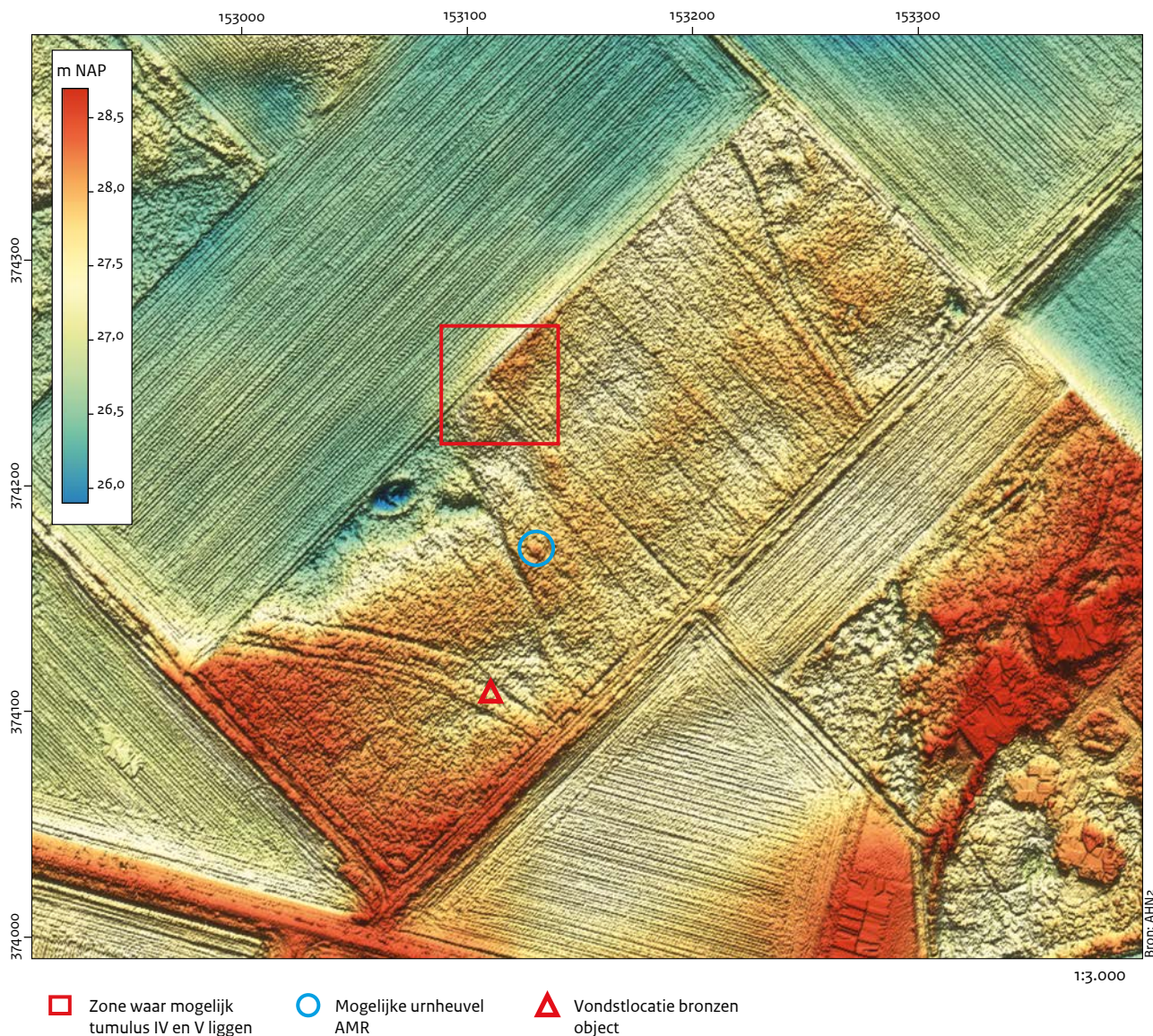
Op 14 november 2002 is het rijksmonument bezocht, ditmaal in het kader van het project Actualisering Monumentenregister van de rijkdienst. S.W. Jager en M.J.A. de Haan hebben een uitgebreide visuele inspectie uitgevoerd en op

een aantal plekken zijn kleine proefputten gegraven.⁶² De waarnemingsomstandigheden waren gunstig; er is wel wat microreliëf aanwezig, maar verhogingen die zouden kunnen wijzen op de restanten van tumulus IV en V zijn niet zichtbaar. De conclusie was dat de heuvel-

⁶² De afmetingen van deze putjes waren net zo breed en diep als een schop. De locatie is niet ingemeten of op een andere wijze vastgelegd.



Afb. 2.13 Bij het afsteken van de steilkant tussen het bosperceel van het rijksmonument en de aanpalende akker kwam deze V-vormige verkleuring tevoorschijn die mogelijk verband houdt met een grondspoor (foto project AMR).



Afb. 2.14 Het AHN-beeld van het rijksmonument met daarop aangegeven de mogelijke grafmonumenten IV en V en een urnheuvel, in relatie met de vondstlocatie van het bronzen object.

restanten zeer waarschijnlijk in het aangrenzende akkerland lagen en door agrarische bewerking zijn geëgaliseerd. De steilkant tussen het bosperceel en het akkerland is op een aantal plaatsen afgestoken, waarbij – op een onbekende locatie – een uitgeloogd V-vormig verkleuring is vastgesteld die mogelijk verband houdt met een grondspoor, dat van een oudtijds gegraven greppel (afb. 2.13).

Op perceel 1960 is geen microreliëf zichtbaar dat zou kunnen wijzen op heuvels van een urnenveld.⁶³ Het bodemprofiel lijkt hier intact. Ook het maaiveld van perceel 1961 verraadt niets van een urnenveld, de verstoringsdiepte is ca. 30 cm.⁶⁴ Op perceel 1962 lijkt één kleine heuvel herkenbaar.⁶⁵ De profielkuil die in deze heuvel is gegraven wijst op een ophogingspakket van ca. 30 cm, opgebracht op een oud oppervlak dat wordt beschreven als 'een 10 cm dikke, donkergrijze laag'.⁶⁶ Deze heuvel wordt aan de zuidwestzijde begrensd door een geulvormige laagte, die mogelijk verband houdt met een oude weg en die in noordwestelijke richting uitmondt in

een depressie. Er zijn ondiepe, langgerekte depressies aan het maaiveld zichtbaar. Deze liggen op een onderlinge afstand van 80-100 cm. Het gaat daarbij om de plantvoren die voor de aanleg van het bos zijn getrokken. Het bodemprofiel lijkt daardoor weinig te zijn aangetast. Ook de bovengrond van perceel 1963 lijkt oppervlakkig te zijn verploegd, voor de bosbouw.⁶⁷ In het microreliëf zijn geen verhogingen te zien die zouden kunnen wijzen op een urnenveld, wel is er een smalle bundel karrensporen goed waarneembaar.

Kort samengevat, mogen we concluderen dat uit de verschillende inspecties is gebleken dat de twee grafheuvels zich slecht laten herkennen, maar dat er nog wel wat microreliëf aanwezig is, waaronder een mogelijke urnheuvel en een bundel karrensporen en dat het bodemprofiel nog redelijk intact lijkt. Dit beeld strookt goed met hetgeen het AHN-beeld laat zien (afb. 2.14). De noordzijde van perceel D 372, aan de steilkant bij de akker, lijkt wat hoger. Daar ligt de

⁶³ Perceel 1960 is tegenwoordig onderverdeeld in 1018-1026.

⁶⁴ Perceel 1961 is tegenwoordig 372.

⁶⁵ Perceel 1962 is tegenwoordig 371.

⁶⁶ Jager 2002.

⁶⁷ Perceel 1963 is tegenwoordig 370.

zone waar tumulus IV en V kunnen hebben gelegen, of ze lagen in het akkerperceel en ze zijn verploegd. De mogelijke urnheuvel, gelegen aan een smalle geulvormige laagte die uitmondt in een depressie, kan ook op het AHN-beeld worden herkend. Deze lijkt een diameter van ca. 10 meter te hebben.

Het Actueel Hoogtebestand Nederland laat wat microreliëf zien, maar geen duidelijke verhevenheden die op urnheuvels of langbedden zouden kunnen wijzen. Het beeld dat Beex beschrijft, van een grafveld met 22 urnheuvels en drie langbedden, is niet herkenbaar.

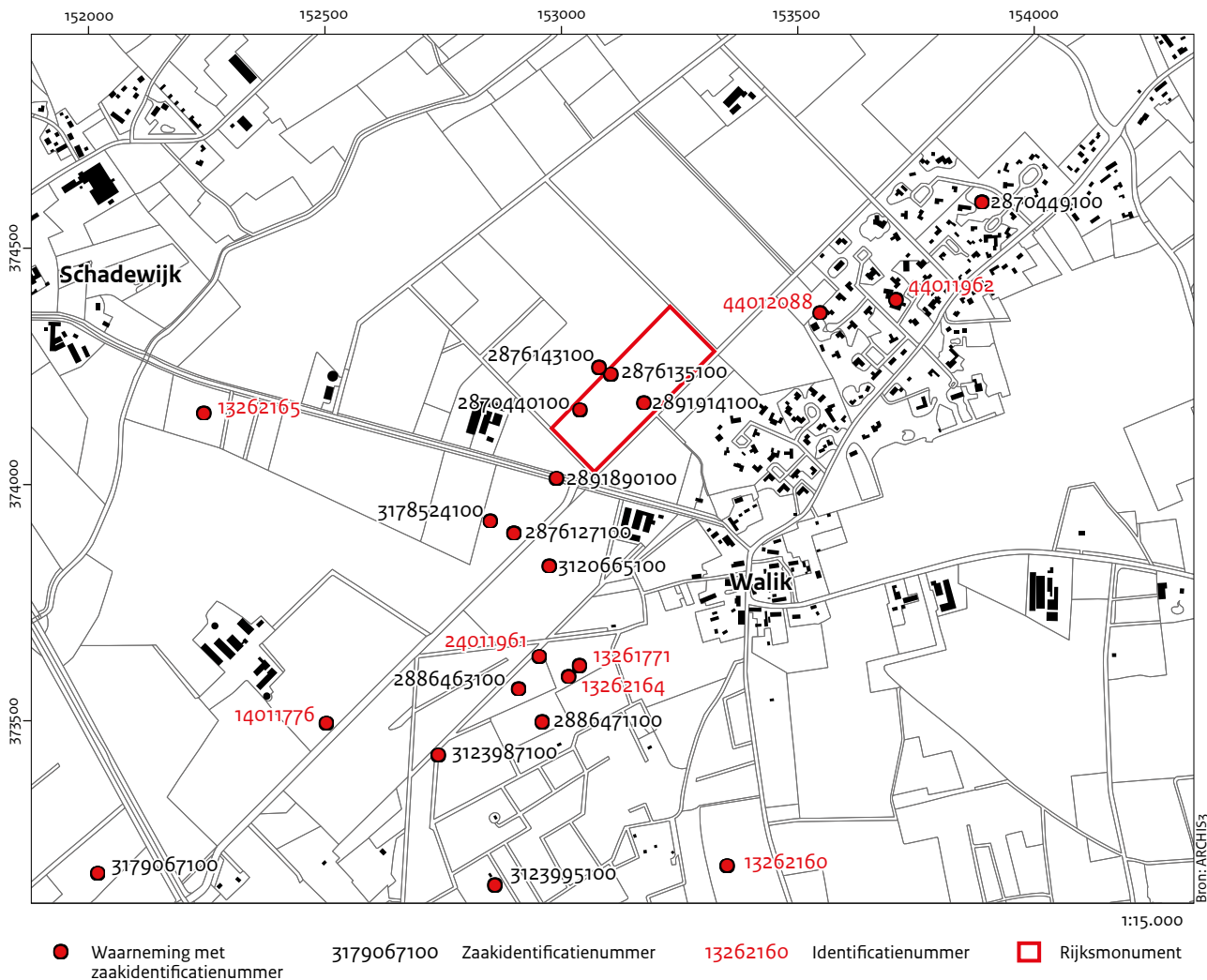
De duidelijke, ovale verdieping aan de westelijke zijde van perceel 370 en 371 (afb. 2.5, B), meet ca. 25 meter in lengte en lijkt omgeven door een

smalle verhoging die het meest doet denken aan uitgeworpen zand. De locatie komt overeen met de melding van Beex in 1963 van een prehistorische offerkuil.⁶⁸ Maar of hij op dit element doelde, is de vraag. Op de topografische kaarten is deze depressie niet aangegeven. Wel laat de kaart van 1955 aan westelijke zijde (nu 358) een klein akkerperceel zien omringd door heide.

Gegevens Archis en de erfgoedkaart van de Kempen- en A2-gemeenten

Daarnaast is Archis 3.0 en de erfgoedkaart van de Kempen- en A2-gemeenten bevroegd. In de erfgoedkaart zijn – naast Archis-waarnemingen – vondsten vastgelegd uit het zogeheten Slofstra-archief van de Vrije Universiteit

⁶⁸ Archis2-waarnemingsnummer 30431.



Afb. 2.15 Onderzoekgebied met de in totaal 22 waarnemingen: de waarnemingen met de zwarte nummering zijn in Archis opgenomen, die in rood zijn afkomstig van de Erfgoedkaart van de Kempen- en A2-gemeenten.

Amsterdam.⁶⁹ Deze raadpleging leverde in totaal 22 waarnemingen op, die in afbeelding 2.15 zijn afgebeeld en in tabel 2.2 verwoord.

Van het rijksmonument zijn vier archeologische waarnemingen bekend die in de voorgaande paragrafen reeds zijn beschreven.⁷⁰ Binnen een straal van 500 meter rondom de vindplaats zijn vier archeologische waarnemingen bekend. Het gaat om de eerder genoemde urn die bij de aanleg van de weg is aangetroffen en de drie grafheuvels, tumulus I, II en III, die Bursch onderzocht.

Wat verder weg, ten noordoosten van het rijksmonument, zijn twee vuurstenen bijlen ontdekt. Daar dichtbij, en ook ten zuidwesten van Walik, zijn op verschillende locaties scherven opgeraapt die uit de periode late ijzertijd-Romeinse tijd dateren. Veel is daar niet over bekend. Het gaat om informatie die door A. Buisman is opgetekend, naar aanleiding van een bezoek aan J.A.Th. Dielis te Bergeijk waarbij een aantal terreinen is bezocht.⁷¹

In diezelfde regio zijn ook drie waarnemingen bekend uit het midden- en laat-neolithicum, drie fragmenten van een vuurstenen bijl (toegewezen aan de Stein-groep), vuurstenen

artefacten en aardewerk van de Michelsberg-cultuur en tien stuks vuursteen uit het neolithicum. De meest westelijke waarneming betreft eveneens vuurstenen artefacten die een brede datering hebben, van midden-paleolithicum tot en met het mesolithicum, met een paar werktuigen die aan de *Federmesser*-cultuur is toegewezen. Op een geploegd bosperceel aan de Heuvelweg zijn fragmenten van een geoorde pot/*Henkeltasse* met Kalenderberg-versiering aangetroffen. Deze zou uit de late bronstijd dateren.

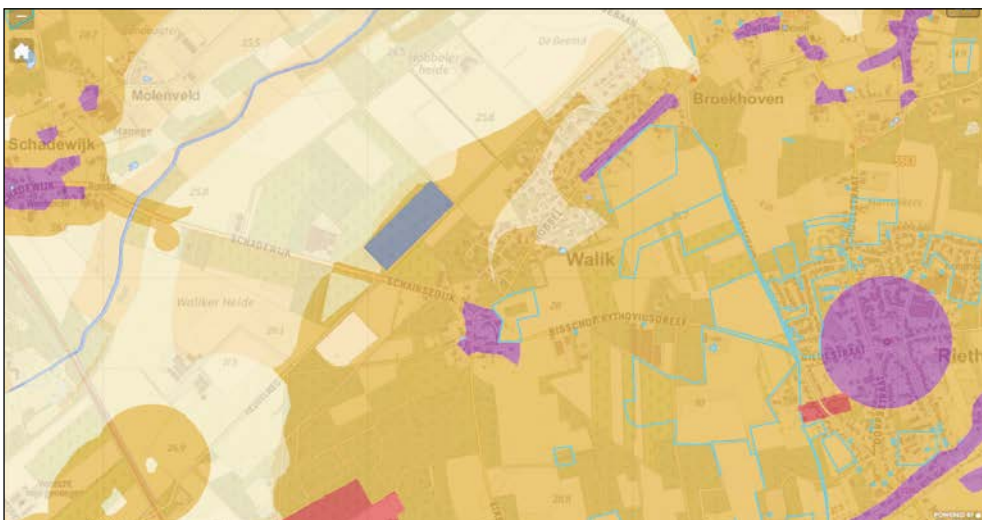
Kort samengevat, kunnen we stellen dat het gebied van en rondom het rijksmonument archeologisch rijk is. De 22 waarnemingen zijn met name in de jaren vijftig, zestig en zeventig van de vorige eeuw gedaan, waarbij het opvallend is dat het vooral gaat om overblijfselen uit de prehistorie tot en met de Romeinse tijd. De hogere landschappelijke delen, nabij het riviertje de Run, vormden kennelijk eeuwenlang ideale locaties om te wonen en de doden te begraven. Het is dan ook niet meer dan logisch dat deze gebieden als zones met een hoge archeologische verwachting (donkeroranje) op de beleidskaart staan aangegeven (afb. 2.16).⁷²

⁶⁹ De Archis-nummers die bij de waarnemingen uit het Slofstra-archief en de collectie P. Dijkstra worden genoemd, de reeks beginnend met '600', zijn nog niet in Archis opgenomen.

⁷⁰ Het gaat om 2870440100, 2876143100, 2876135100 en 2891914100 (de eerste vier waarnemingen in tabel 2.2).

⁷¹ Buisman 1964.

⁷² SRE Milieudienst 2011; <http://atlas.odzob.nl/erfgoed/>.



Bron: <http://atlas.odzob.nl/erfgoed/>

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■ Archeologisch monument | ■ Gebied met hoge verwachting |
| ■ Gebied van archeologische waarde | ■ Gebied met middelhoge verwachting |
| ■ Gebied met hoge verwachting (historische kernen en linten) | ■ Gebied met lage verwachting |
| | Gebied zonder archeologische verwachting |

Afb. 2.16 Uitsnede van de archeologische verwachtingskaart zoals opgesteld voor de Erfgoedgemeentes (bron: SRE Milieudienst 2011).

Tabel 2.2 Overzicht van de archeologische waarnemingen in de omgeving van het rijksmonument.

Zaakidentificatie (Archis) of Id (Erfgoedkaart)	Archisz-waarnr	Objectnr	Beschrijving	Datering	Toelichting (veelal citaten)
2870440100	30431	1030190	offerputje	mogelijk prehistorisch	fiche gebaseerd op lijst met vondstmeldingen Beex ca. 1966: "Putje, waarschijnlijk prehistorisch offerkuiltje".
2876143100	31321	1025360	grafheuvel	midden-bronstijd	tumulus V. Grafheuvel opgebouwd uit plaggen, omgeven met een 1.5 m brede ringsloot. Door een recente ingraving was van het hoofdgraf niets meer te bekenen.
2876135100	31320	1025359	grafheuvel	midden-bronstijd	Loeb-fiche: 'Tumulus IV: Tweeperiodenheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met: 1e periode: dubbele krans van paalgaten; 2e periode: kringgreppel. In de heuvel werd een skeletgraf aangetroffen'.
2891914100	34022	1025446	urnenveld	late bronstijd-vroege ijzertijd	Loeb-fiche: 'Terrein waarin een ondiep geploegd urnenveld'.
2891890100	34018	1106604	urn	late bronstijd-vroege ijzertijd	fiche: 'Urn, gevonden bij verbredingswerkzaamheden van een weg nabij Walik'.
3178524100	31317	1025356	grafheuvel	midden-bronstijd	Loeb-fiche: 'Tumulus I: grafheuvel opgebouwd uit plaggen, omgeven met een krans van ver uiteenstaande palen'.
2876127100	31318	1025357	grafheuvel	midden-bronstijd	Loeb-fiche: Tumulus II: Tweeperiodenheuvel opgebouwd uit plaggen, omgeven met 1e periode: dubbele krans van paalgaten; 2e periode: kringgreppel'.
3120665100	31319	1025358	grafheuvel	midden-bronstijd	Loeb-fiche: Tumulus III: drieperiodenheuvel, opgebouwd uit plaggen, omgeven met: 1e periode: dubbele krans van paalgaten; 2e periode: dubbele krans van paalgaten; 3e periode: kringgreppel. In het centrum van de heuvel bevond zich een skeletgraf'.
44012088	600616	-	vindplaats aardewerk	ijzertijd/Romeinse tijd	Slofstra-archief
44011962	600482	-	vuurstenen bijl (Lousberg-vuursteen)	midden-/laat-neolithicum	Slofstra-archief
2870449100	30432	1030026	stenen bijl	midden-/laat-neolithicum	fiche gebaseerd op een lijst met meldingen G. Beex, ca 1966: Stenen bijl
24011961	600481	-	snede van een vuurstenen bijl (grijze vuursteen)	midden-/laat-neolithicum	Slofstra-archief
2886463100	33150	1029306	vindplaats aardewerk	late ijzertijd/Romeinse tijd	Loeb-fiche: vindplaatsen van inheems aardewerk uit de IJzertijd (w.o. voor-Romeinse) en uit de Romeinse tijd
2886471100	33151	1029307	vindplaats aardewerk	late ijzertijd/Romeinse tijd	Loeb-fiche: vindplaatsen van inheems aardewerk uit de IJzertijd (w.o. voor-Romeinse) en uit de Romeinse tijd
3123987100	33148	1029305	vindplaats aardewerk	late ijzertijd/Romeinse tijd	Loeb-fiche: vindplaatsen van inheems aardewerk uit de IJzertijd (w.o. voor-Romeinse) en uit de Romeinse tijd
3123995100	33152	1029308	vindplaats aardewerk	late ijzertijd/Romeinse tijd	Loeb-fiche: vindplaatsen van inheems aardewerk uit de IJzertijd (w.o. voor-Romeinse) en uit de Romeinse tijd
3179067100	53489	1072484	vindplaats aardewerk	ruime datering van vroeg-Romeins tot en met vroege middeleeuwen D	Loeb-fiche: vindplaats aardewerk uit de Romeinse tijd/vroege middeleeuwen
14011776	600288	-	geoorde pot/ Henkeltasse met Kalenderberg-versiering	late bronstijd	Slofstra-archief
13261771	600283	-	drie fragmenten vuurstenen bijl	midden-/laat-neolithicum (Stein-groep)	Slofstra-archief
13262164	600699	-	vuurstenen artefacten en aardewerk	midden-neolithicum (Michelsberg-cultuur)	Slofstra-archief
13262165	600700	-	vuurstenen artefacten	midden- paleolithicum tot en met mesolithicum (waaronder Federmesser-cultuur)	collectie P. Dijkstra
13262160	600695	-	tien stuks vuursteen	neolithicum	collectie P. Dijkstra

2.7 Conclusies uit het bureauonderzoek

2.7.1 Inleiding

Het bureauonderzoek heeft over verschillende aspecten informatie geleverd, waarmee de verschillende deelvragen die bij aanvang van het onderzoek waren geformuleerd (par. 1.3), kunnen worden beantwoord. Eerst zal worden ingegaan op de gespecificeerde verwachting voor het rijksmonument. Daarna komt de verwachte fysieke kwaliteit aan de orde.

2.7.2 Gespecificeerde verwachting van het rijksmonument

In deze paragraaf wordt de gespecificeerde archeologische verwachting voor de locatie van het rijksmonument beschreven en toegelicht. Op zich is dit voor een rijksmonument een merkwaardige situatie aangezien de hoge archeologisch waarde al is aangetoond: de overblijfselen van met name het urnenveld vormden in de jaren zestig een belangrijke drijfveer het perceel aan te wijzen als rijksmonument. Aangezien die aanwijzing decennia geleden plaats heeft gevonden, is het wenselijk om de redengevende omschrijving van het archeologisch rijksmonument waar mogelijk aan te vullen en aan te scherpen. Met actuele gegevens, zoals recente ontdekkingen in de omgeving, de uitkomsten van een AHN-analyse en ander voortschrijdend inzicht kan de archeologische verwachting van een rijksmonument genuanceerder worden ingevuld. Bij de beschrijving is gekozen voor een driedeling, om zo de variatie in zekerheid en waarschijnlijkheid aan te brengen. De dekzandrug kan in verschillende perioden gebruikt zijn, maar concrete aanwijzingen daarvoor ontbreken. Artefacten uit deze perioden ontbreken, maar de landschappelijke situering is gunstig. Zo valt het merendeel van activiteiten van de jagers, verzamelaars en eerste boeren in deze categorie 'mogelijk aan te treffen', evenals activiteiten uitgevoerd in de midden-ijzertijd en vroege middeleeuwen. Deze categorie is in de onderstaande tabel 2.3 wel

benoemd, in een klein lettertype, maar verder niet uitgewerkt en beschreven in de zeven eigenschappen die in de KNA worden genoemd in LSo5.⁷³

Voor de andere twee categorieën gaat het om perioden en complextypen die op basis van vondsten uit de directe omgeving mogelijk zijn te verwachten (cursief in de tabel 2.3) en om perioden en complextypen die zeer waarschijnlijk aanwezig zijn en zijn aangetoond (vet in tabel 2.3).

De tabel is ingedeeld naar de vier hoofdperioden van de Nederlandse geschiedenis.⁷⁴ In de tabel 2.3 wordt kort ingegaan op de eigenschappen datering, aard (complextype), omvang en diepteligging. In de bijbehorende teksten worden deze eigenschappen verder uitgewerkt, waarna ook wordt ingegaan op de uiterlijke kenmerken.

Jagers, verzamelaars en eerste boeren (350.000-3400 v.Chr.)

Op een akker, ten zuiden van de weg naar Schadewijk, zijn artefacten aangetroffen die wijzen op activiteiten die zijn uitgevoerd door jagers en verzamelaars in het laat-paleolithicum (*Federmesser*-cultuur).⁷⁵ Waarschijnlijk gaat het om een klein, tijdelijk kampementje, op de oostelijke oever van de Run. Bij archeologisch veldwerk in het zuidelijk deel van het rijksmonument kunnen artefacten uit deze periode worden aangetroffen.

Vroege landbouwsamenlevingen (3400-1500 v.Chr.)

Bij toekomstig veldwerk op het rijksmonument kunnen overblijfselen van activiteiten uit het midden-neolithicum B en de midden-bronstijd A worden aangetroffen. De (vuur-)stenen bijlen die in de directe omgeving zijn gevonden, geven aan dat er wellicht is gewoond, of dat deze de relicten zijn van depositiepraktijken. Op twee vondstlocaties zijn vuurstenen artefacten uit het neolithicum aangetroffen.⁷⁶ Een daarvan leverde ook scherven van Michelsberg-aardewerk op, wat wijst op bewoning in het midden-neolithicum. Wat de omvang van beide mogelijk aanwezige complextypen, nederzetting of depot, is, is lastig aan te geven. De verwachting is dat de overblijfselen aan of vrij dicht onder het oppervlak kunnen liggen en dat deze niet zijn afgedekt door sedimenten, bijvoorbeeld stuifzand of een plaggendek. De uiterlijke

⁷³ SIKB 2016.

⁷⁴ Groenewoudt & Smit 2014.

⁷⁵ Tabel 2.2: 13262165.

⁷⁶ Tabel 2.2: 13262160 en 13262164.

Tabel 2.3 De archeologische verwachting van het rijksmonument.

Samenlevingen	Periode	Complextype/type relict	Omvang	Diepteligging (zichtbaar/onzichtbaar)	Uiterlijke kenmerken
Jagers, verzamelaars en eerste boeren (350.000-3400 v.Chr.)					
	paleolithicum	basiskamp/-nederzetting extractiekamp/-nederzetting	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	vuurstenen artefacten
	mesolithicum	basiskamp/-nederzetting extractiekamp/-nederzetting	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	-
	neolithicum A	basiskamp/-nederzetting extractiekamp/-nederzetting	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	-
Vroege landbouwsamenlevingen (3400-1500 v.Chr.)					
	neolithicum B en laat-neolithicum	mogelijke nederzetting op basis van 'losse' (vuur-)stenen bijlen of depot (rituele praktijken)	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	(vuur-)stenen artefacten, in combinatie met andere vondsten (aardewerk) en sporen
	midden-bronstijd A	grafheuvels (begraving) vlakgraven structuren	areaal rondom heuvels IV en V minimaal 50 bij 50 meter	aan of vlak onder het maaiveld, mogelijk zichtbaar in de westelijke zijde van het rijksmonument	plaggenstapelings in intacte profieldammen, sporen en vondsten
Late landbouwsamenlevingen (1500 v.Chr.-900 n.Chr.)					
	midden-bronstijd B	depot, op basis van bronzen object en (minder plausibel) offerkuil	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld. Het bronzen object is aangetroffen op ca. 20 cm onder maaiveld	sporen die wijzen op een mogelijke container of een structuur/constructie
	midden-bronstijd B	begraving, op basis van het bronzen voorwerp, mogelijke bijgift	mogelijk beperkt, 2 bij 2 meter	aan of vlak onder het maaiveld. Het bronzen object is aangetroffen op ca. 20 cm onder maaiveld	sporen die wijzen op een begraving (urn, houtskool, crematieresten, grafkuil, lijksilhouet)
	late bronstijd	urnenveld, (begraving) op basis van waargenomen langbedden en mogelijk bijbehorende vlakgraven	min. 150 bij 100 meter	aan of vlak onder het maaiveld	plaggenstapelings of andere ophogingslagen, sporen, urnen en andere vondsten
	vroege ijzertijd	urnenveld, (begraving) op basis van waargenomen kringgreppels, vlakgraven, zichtbare heuvel en losse urn	min. 200 bij 400 meter	aan of vlak onder het maaiveld. Een kleine heuvel is mogelijk zichtbaar. Deze is in 2002 waargenomen en ook als een verhoging op de AHN te zien	plaggenstapelings of andere ophogingslagen, sporen, urnen en andere vondsten
	midden-ijzertijd	onbekend	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	-
	late ijzertijd	nederzetting en/of grafveld	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	sporen, vondstmateriaal (zoals aardewerk) en eventueel crematieresten
	Romeinse tijd	nederzetting en/of grafveld	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	sporen, vondstmateriaal (zoals aardewerk) en eventueel crematieresten
	vroege middeleeuwen	onbekend	onbekend	aan of vlak onder het maaiveld, onzichtbaar	-
Staatssamenlevingen (900-1950 n.Chr.)					
	late middeleeuwen	karrensporen (infrastructuur) , op basis van AHN	min. 200 bij 800 meter	aan het maaiveld, zichtbaar	sporen van (opgevulde) greppels
	nieuwe tijd	karrensporen (infrastructuur) , op basis van AHN	min. 200 bij 800 meter	aan het maaiveld, zichtbaar	sporen van (opgevulde) greppels
	nieuwste tijd	onderdelen vliegtuig Tweede Wereldoorlog	onbekend	aan het maaiveld, onzichtbaar	losse onderdelen (vondstmateriaal)
		sporen van opgraving Brunsting	areaal rondom heuvels IV en V minimaal 50 bij 50 meter	vlak onder het maaiveld, aanwezig in de westelijke zijde van het rijksmonument	recente ingravingen (sporen), lichte reliëfverschillen (oude werkputten, stort) en vondstmateriaal (meetpen, puntenslijper)

Een klein lettertype geeft aan dat welke complextypen mogelijk aanwezig zijn op basis van landschappelijke situering en *cursief* geeft aan welke complextypen mogelijk aanwezig zijn op basis van vondsten in de directe omgeving. In **vet** worden de aangetoonde complextypen of type relicten in het rijksmonument vermeld.

kenmerken van de mogelijk aanwezige nederzettingenresten en vondsten bestaan uit bijvoorbeeld (vuur-)stenen artefacten, aardewerkscherven en houtskoolpartikels. Deze vondstcategorieën vormen aanwijzingen voor bewoning. Bij (grootschalig) gravend onderzoek zouden eventueel sporen van gebouwplattengronden en opslagstructuren aan snee kunnen komen. Omdat onderzochte depositiesites zeer schaars zijn, is het vooralsnog onduidelijk wat de uiterlijke kenmerken zijn. Er kunnen grondsporen, maar ook artefacten, worden aangetroffen.

Iets jonger zijn de grafmonumenten, tumuli IV en V, die niet absoluut zijn gedateerd, maar op basis van analogie van andere ringsloot- en paalkransheuvels in de midden-bronstijd A zijn te plaatsen.⁷⁷ Het areaal rondom de heuvels IV en V, een zone van minimaal 50 x 50 meter, in het westelijk deel van het monument, is een goede kandidaat voor het aantreffen van sporen van begraving vlak onder het maaiveld. Als Brunsting de kwadrantenmethode heeft toegepast en de profieldammen niet heeft onderzocht, dan zouden smalle stroken plaggenstapelingen – de restanten van intacte profieldammen – bewaard kunnen zijn. Verder zijn binnen het opgravingsareaal van Brunsting (met name tumulus IV) niet afgewerkte sporen te verwachten, en daarbuiten zijn grondsporen van randstructuren (ringsloot of paalkrans), vlakgraven, met of zonder urnen en bijgiften, en sporen van (lineaire) structuren wellicht aanwezig. Zowel inhumatie- als crematiegraven zijn te verwachten.

Late landbouwsamenlevingen (1500 v.Chr.-900 n.Chr.)

Het bronzen object dat S. van Dingenen vond, is een intrigerend object dat vooralsnog moeilijk is te duiden, zowel tot welk complex type het toebehoort, – is het onderdeel van een depot of komt het uit een grafcontext (of anderszins?) –, als de datering. Het patina en de verwerking wijzen op een laat-prehistorische ouderdom. Bij gravend onderzoek zouden eventueel bijbehorende grondsporen en vondsten zich vlak onder het maaiveld bevinden. In het geval van een depositieplek kan gedacht worden aan sporen die te relateren zijn aan een bijbehorende (houten) constructie en/of van een container waarin het object was verpakt, wellicht met andere objecten. Het feit dat onderzochte depo-

sitiesites zeer schaars zijn (zie ook hoofdstuk 3), maakt dat het vooralsnog onduidelijk wat de omvang en uiterlijke kenmerken zijn. In het geval van een bijgift in een graf kan gedacht worden aan begravingssporen zoals een urn, gecremeerde resten, een ingegraven grafkuil (voor urn of inhumatie) en andere voorwerpen die in het graf met de dode zijn meegegeven. De kans is groot dat bij toekomstig onderzoek sporen van een grafveld uit de late bronstijd/vroege ijzertijd worden aangesneden, want deze zijn destijds waargenomen. De waargenomen langbedden in het perceel van het rijksmonument en de ontdekte geoorde pot (*Henkeltasse*) met Kalenderberg-versiering⁷⁸ op ca. 1 km ten zuidwesten daarvan, zijn daarvoor concrete aanwijzingen. In het rijksmonument heeft het deel van de urnheuvels met kringgreppels en de mogelijke urnheuvel een grote omvang, naar schatting minimaal 200 x 400 meter. Daartussen kunnen vlakgraven (crematieresten met of zonder urn en bijgiften) aanwezig zijn. Deze overblijfselen bevinden zich vlak onder het maaiveld waarbij één kleine heuvel als zichtbaar element in het landschap herkenbaar is. Als uiterlijke kenmerken kunnen plaggenstapelingen of andere antropogene ophogingslagen, grondsporen (randstructuren), crematieresten, urnen met of zonder bijgiften worden genoemd. Vindplaatsen van aardewerkscherven uit de late ijzertijd/Romeinse tijd in de directe omgeving kunnen de overblijfselen zijn van zowel bewonings- als begravingsactiviteiten.⁷⁹ Het is lastig aan te geven wat de mogelijke omvang daarvan is, maar dat deze complex typen uitgestrekt kunnen zijn, bewijst het onderzoek van het nabijgelegen Riethoven-Heesmortel.⁸⁰ Bij gravend onderzoek op het rijksmonument zouden sporen van bewoning of begraving (crematiegraven) en vondsten (aardewerk, stenen, metaal) vlak onder het maaiveld kunnen worden aangetroffen.

Staatssamenlevingen (900-1950 n.Chr.)

Activiteiten uitgevoerd door gemeenschappen in de laatste duizend jaar kunnen ook relicten hebben nagelaten. Bij gravend onderzoek is de kans groot dat er karrensporen aan snee komen, want juist op de vondstlocatie van het bronzen object zijn deze aanwezig. Een belangrijk aandachtspunt bij toekomstig onderzoek is de mate van fysieke verstoring door inslijting van karrenwielen (resultierend in karrensporen) op

⁷⁷ Bourgeois 2013.

⁷⁸ Tabel 2.2: 14011776.

⁷⁹ Tabel 2.2: 2886463100, 2886471100, 3123987100, 3123995100 en 3179067100.

⁸⁰ Hiddink 2013.

de vondstlocatie van het bronzen voorwerp. Zeker is dat een aantal daarvan aan het oppervlak ligt: deze zijn zichtbaar, zowel in het veld als op het AHN. Mogelijk dat oudere voorgangers in de ondergrond, vlak onder het maaiveld, in de vorm van opgevulde greppels aanwezig zijn. De lineaire vorm van dit complex-type maakt dat de omvang aanzienlijk is; minimaal 200 x 800 meter.

Uit archiefonderzoek is bekend dat in de omgeving van het rijksmonument onderdelen van een vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog terecht waren gekomen.⁸¹ Mogelijk dat er (niet-metalen) onderdelen van vliegtuigen of ander militair materieel op het rijksmonument aanwezig zijn. Deze bevinden zich aan het maaiveld, of bij inslag, daar net onder en zijn aan het oppervlak onzichtbaar.

Tot slot zijn de jongste sporen die te verwachten zijn, relictten van de opgravingscampagne uitgevoerd door Brunsting. De kans deze aan te treffen is het grootst in het westelijk deel van het rijksmonument, waar de tumuli IV en V worden vermoed. In een opgravingsvlak zal dit zich aftekenen als dichtgeworpen opgravingsputten (opgevulde kwadranten) waarbij wellicht opgravingsmateriaal (meetpennen, puntenslijper) als uiterlijke kenmerken kunnen worden gezien.

2.7.3 Fysieke kwaliteit van het rijksmonument

Het bureauonderzoek heeft informatie opgeleverd over de (verwachte) fysieke kwaliteit van het bodemarchief die in deze paragraaf meer integraal wordt gepresenteerd. Verwacht wordt dat de meest waarschijnlijke aantastingsvorm is veroorzaakt door het inslijten van karrenwielen. De karrensporen die zich vermoedelijk vanaf de late middeleeuwen hebben gevormd, maken onderdeel uit van een oost-west-georiënteerde route. Deze verbond de gehuchten Schadewijk en Waalwijk en passeerde de Run, vermoedelijk eerst via een voorde, later was er een brug van steen ('Steene Brug'). Lange tijd was het gebied in gebruik als heide

waarbij bepaalde handelingen, zoals het steken van plaggen, grote effecten kunnen hebben gehad. Wellicht is het microreliëf van de grafheuvels, langbedden en kleinere urnheuvels daardoor genivelleerd.

Voor de omvorming van heide naar bos in 1950 is het rijksmonument 'ondiep' (ca. 10 cm) geploegd. Daarna zijn er dennenbomen geplant die inmiddels ruim 65 jaar oud zijn. De groei van de wortelpennen en vooral de windworpen hebben de ondergrond beïnvloed, maar in welke mate is onduidelijk.

Het Actueel Hoogtebestand Nederland laat zien dat juist op het perceel van het rijksmonument nog redelijk wat reliëf aanwezig is, zeker in vergelijking met de omliggende percelen die als akkerland in gebruik zijn (afb. 2.14). Deze zijn duidelijk genivelleerd. In het aanwezige microreliëf zijn helaas weinig duidelijke elementen uit de late prehistorie te herkennen. Op één kleine heuvel na is van het urnenveld weinig herkenbaar en een zeer lichte verhevenheid in het westen zou kunnen wijzen op de grotendeels onderzochte tumulus IV.

Voor wat betreft de verwachte conservering van de kwetsbare materiaalcategorieën is het zo dat onverkoold organisch materiaal waarschijnlijk niet bewaard zal zijn, gezien de lage grondwaterstand (grondwatertrap VII). De kans om organische materialen in verkolde of verbrande vorm aan te treffen is daarentegen groot.

Daarbij valt te denken aan houtskool, verbrand dierlijk botmateriaal of crematieresten.

Samenvattend kan gesteld worden dat de verwachte gaafheid redelijk goed is. De aantasting op het zuidelijk deel is vooral lineair door karrensporen en voor het gehele rijksmonument zijn het windworpen die zeer lokaal de bodem hebben omgezet. De landschappelijke context lijkt relatief gaaf te zijn. Op het Actueel Hoogtebestand Nederland tekent zich nog redelijk wat microreliëf zich af. De locatie lijkt veelbelovend te zijn, om meer over de exacte vondstomstandigheden van het bronzen object te weten te komen. Een gefaseerde aanpak van gecombineerd boor- en beperkt gravend onderzoek is daarvoor het meest geschikt.

⁸¹ Mondelinge mededeling S. van Dingenen. Dat gegeven was voor Van Dingenen de reden om de omgeving van Walik af te lopen met een metaaldetector. Het vliegtuig is in de lucht ontploft en de brokstukken zijn over een uitgestrekt gebied terechtgekomen.

3 Doel- en vraagstellingen van het veldwerk

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verschillende doel- en vraagstellingen die de basis vormden voor het veldwerk toegelicht. Op hoofdlijnen waren er twee doelen; ten eerste een inzicht te krijgen in de context waaruit de bronzen protobijl/baar afkomstig is en ten tweede een goede indruk te krijgen van de fysieke staat van het archeologisch rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide (45940). Dit monitoronderzoek maakte onderdeel uit van een project 'Monitoring rijksmonumenten' dat op een aantal archeologische rijksmonumenten in de periode 2016-2019 vanuit de rijksdienst is uitgevoerd.

3.2 Doel- en vraagstellingen van het contextbepalend onderzoek

3.2.1 Contextbepalend onderzoek van het bronzen voorwerp

Zoals in paragraaf 1.3 is toegelicht, is contextbepalend onderzoek naar de schijnbaar losse voorwerpen die op tal van plaatsen door metaaldetectoren worden ontdekt, van belang omdat dat dé sleutel is om meer over de achtergronden te weten te komen. Zijn deze objecten uit een in situ-context afkomstig en zo ja, hoe kan deze archeologische context het beste worden geduid? Gaat het om voorwerpen die zijn gedeponeerd of om objecten die met een dode in het graf zijn meegegeven (bijgift) of iets anders?

Het aantreffen van voorwerpen op specifieke plekken in het landschap of op speciale plaatsen op het boerenerf of in de boerderij wordt vaak in termen van depositiepraktijken geduid. Het lijkt te gaan om betekenisvolle objecten die bewust op speciale plekken zijn achtergelaten. Bovendien gaat het om een vrij langdurige traditie, vanaf de steentijd tot in de middeleeuwen, met een brede variatie aan voorwerpen. Dit betekenisvolle handelen door de mens in het verleden wordt vaak 'de archeologie van het rituele' genoemd en is een van de thema's van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie.

Ondanks de toenemende aandacht voor deze thematiek is de kennis over dit soort depositie-locaties vrij beperkt. Voor de bronstijd zijn we hierover nog het best geïnformeerd door het werk van Fontijn.⁸² Bronzen werktuigen, wapens en sieraden uit deze periode zijn in de regel goed herkenbaar en op basis van type in tijd en ruimte te plaatsen. Fontijn ziet duidelijke patronen; specifieke voorwerpen zijn achtergelaten op speciale plekken in het landschap, zoals in moerassen of beekdalen, maar ook in brede landschappelijke zones waar eeuwenlang bronzen voorwerpen zijn gedeponeerd. Het lijken gestructureerde handelingen te zijn, maar hoe zo'n depositieplek eruit ziet, in archeologische zin, is nog vrij onbekend, want slechts 1% is afkomstig uit een gecontroleerde context, dat wil zeggen een opgraving.

Op basis van onderzoeken elders kan een beeld worden geschetst. Te denken valt aan een container (pot) met andere voorwerpen (Drouwenerveld)⁸³, een ringsloot die een grafheuvel omringde (Den Dolder)⁸⁴ of een nederzettingsgreppel (Markerwaardweg).⁸⁵ Daarbij moet worden aangetekend dat er verschillende gravende onderzoeken zijn uitgevoerd die gericht waren op het aantreffen van deposities maar die geen enkel spoor hebben opgeleverd, zoals in Hilversum⁸⁶, Echt⁸⁷, Oss⁸⁸ en Werkhoven.⁸⁹ Het aantreffen van grondsporen is dan ook eerder een uitzondering dan regel.

Heel soms wordt bij toeval tijdens archeologisch onderzoek een bronzen voorwerp uit de metaaltijden gevonden. Zo troffen medewerkers van het ADC bij het afschaven van een profiel onder het dijkpakket van de Empelsedijk bij 's-Hertogenbosch een kleine speerpunt aan.⁹⁰ Deze lag in de top van het dekzand en was door de aanleg van de dijk begraven geraakt. Een ander recent voorbeeld is eveneens een speerpunt, van het type Tréboul, die tijdens een begeleiding in het beekdal van de Aa bij Berlicum is ontdekt.⁹¹ De speerpunt was verticaal met de punt in het verspoelde dekzand gestoken. Sporen die bij beide speerpuntdeposities zouden kunnen horen, zijn niet waargenomen.

Het achterhalen van informatie over de vondst-locaties van 'losse' objecten die met een metaaldetector zijn gevonden, zoals de protobijl/baar van Walik is dan ook van cruciaal

⁸² Fontijn 2003.

⁸³ Kooi 1986; Butler 1987.

⁸⁴ Van Doesburg & Drenth 2009.

⁸⁵ Fontijn & Knippenberg 2019.

⁸⁶ Wimmers 1991; Wimmers & Van Zweden 1991, 1992; Butler, Theunissen & Van Os 2014.

⁸⁷ Hiddink 2005.

⁸⁸ Fontijn, Jansen & Fokkens 2004; Jansen & Fokkens 2007, 63.

⁸⁹ Theunissen, Müller & Van Bergeijk 2008.

⁹⁰ Bouma 2015, met name 100-120.

⁹¹ Ruijters 2020.

belang. Uit wat voor context zijn deze voorwerpen afkomstig? In hoeverre zijn er bijhorende sporen in de diepere ondergrond aanwezig, en meer van dit type vragen. Het unieke karakter van de protobijl/baar gaf aanleiding te veronderstellen dat ook de context bijzonder zou kunnen zijn. Een veldtoets op de vondstplek zou dit kunnen bevestigen of ontkrachten. Het lag in de lijn der verwachting dat het veldwerk een bouwsteen zou kunnen opleveren voor het beantwoorden van de NOaA-vraag 28: hoe zijn 'sacrificial landscapes' gesitueerd en gestructureerd, en wat is de gebruiksduur? Het veldwerk had bovendien het oogmerk rekening te houden met de rijksmonumentale status van het terrein. Dat betekent een gerichte, zoveel mogelijk non-destructieve aanpak, met maximale opbrengst aan informatie.

3.2.2 Onderzoeksvragen

Om een nader inzicht te krijgen in de vondstlocatie van het bronzen object is een gravend veldonderzoek uitgevoerd, waarbij een non-destructieve aanpak voorop stond. Het onderzoek was dan ook niet zo zeer gericht op het toetsen van de gespecificeerde verwachting van het rijksmonument, maar toegespitst op de locatie waar het object is gevonden. Een aantal vragen was van belang en richtinggevend voor het veldonderzoek.⁹²

Op het niveau van de vondstlocatie van het bronzen object gingen het om de volgende onderzoeksvragen:

1 Wat is bodemopbouw op de locatie waar het bronzen object is gevonden? Wat is de aard van het bodemmilieu en wat is de gaafheid van het bodemprofiel, in relatie met de karrensporen, boomwortels en (eventueel) andere aan te treffen (archeologische) indicatoren?

2 Wat zijn de aanwijzingen dat dit object in situ lag of in secundaire positie?

3 In welke mate (waar en hoeveel) zijn op de vondstlocatie van het bronzen object meer vondstmateriaal en sporen herkenbaar? Indien positief, wat is de aard, datering, kenmerken, enz.? Indien negatief, verklaar de afwezigheid.

4 In hoeverre is de vindplaats te begrenzen? Is daar vervolgonderzoek voor nodig? En zo ja, in welke vorm?

3.3 Doel- en vraagstellingen ten aanzien van de nulsituatie van het rijksmonument

Naast het verkrijgen van een beter inzicht in de vondstcontext van de protobijl/baar was het andere doel van het veldwerk gegevens te verzamelen over de fysieke staat van het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide. Dit vond plaats in het kader van het project 'Monitoring rijksmonumenten' van de Rijksdienst.⁹³ Het uitgangspunt was een goede beschrijving te geven van de staat van het monument, anno 2019, om zo volgens het protocol de nulsituatie goed vast te leggen en een beeld te krijgen van de aan het maaiveld zichtbare fysieke verstoringen en potentiële bedreigingen.

De bijbehorende onderzoeksvraag uit het Programma van Eisen luidde:

5 Wat is de fysieke staat van het rijksmonument?

Daarbij worden onder meer volgende de deelvragen beantwoord:

- wat is het type vegetatie? Om wat voor begroeiing gaat het (hoge/lage begroeiing)? Wat is de dichtheid en in hoeverre zijn er eventuele bedreigingen voor het bodemarchief?
- wat zijn de fysieke verstoringen (bijvoorbeeld het aantal windworpen, recente kuilen, dierenholen of spoorvorming)?;
- wat is het grondgebruik?

6 Wat zijn de aanbevelingen voor de toekomst?

⁹² Theunissen & De Kort 2018.

⁹³ Monitor protocol, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2016.

4.1 Gravend onderzoek

Het gravende onderzoek was gericht op het verkrijgen van inzicht in de aard, datering, fysieke kwaliteit, diepteligging, (eventuele) omvang, etc. van een eventuele depositieplaats en de conservering van eventuele daaraan te relateren grondsporen. Het uitgangspunt bij het onderzoek is dat het gaat om kleinschalig veldonderzoek dat – vanwege het rijksmonumentale karakter – met een bepaalde terughoudendheid wordt uitgevoerd.

Bij de start van het onderzoek in maart 2019 bleek het bronzen object op een andere locatie te zijn gevonden dan aanvankelijk aangewezen in maart 2017.⁹⁴ Van Dingenen had, na de ontdekking van het bronzen voorwerp onder een liggende den, de boomstam gemarkeerd. Omdat er zoveel omgevallen dennenbomen op het perceel lagen, had hij zich in maart 2017 vergist en pas later de oorspronkelijke plek teruggevonden. Deze bleek 33,79 meter zuidelijk te liggen.

Allereerst is de liggende boom op de vondstlocatie verwijderd zodat er een oppervlakte van

ongeveer 7 x 7 m vrij kwam te liggen. Centraal over de vondstlocatie is een vlak van 2 x 2 meter uitgezet. Het Programma van Eisen voorzag in een eventuele uitbreiding tot maximaal 25 m², maar daar is geen gebruik van gemaakt. Het vlak van 2 x 2 meter is in twee delen opgegraven.

Eerst is het zuidelijke deel opgegraven (werkput 1) en daarna het noordelijke deel (werkput 2). De opsplitsing van het opgegraven vlak had vooral als doel om een goed profiel over de vondstlocatie van het bronzen object te krijgen.

Beide putten zijn in vier vlakken met de hand uitgegraven tot een diepte van ca. 50-60 cm onder maaiveld, tot in het gele moedermateriaal (C-horizont). Vondstmateriaal is per vlak en per spoor verzameld en individueel ingemeten met de gps. Voor de aanleg van ieder vlak is het oppervlak met behulp van de metaaldetector afgezocht.

Alle profielen zijn schoongemaakt en gefotografeerd en alleen het noordprofiel van werkput 1 is getekend. Dit profiel bevatte zowel informatie over de bodemvorming als over de beide sporen die zijn gevonden. De overige profielen hadden wat dat betreft geen meerwaarde.

⁹⁴ Vandaar dat het coördinatenpaar in het PvE een andere (153125,76/374136,71) is dan in dit rapport vermeld.



Afb. 4.1 Een blik op het veldwerk in maart 2019.



Afb. 4.2 Een visuele inspectie van het rijksmonument.

4.2 Aanpak monitoronderzoek

Voor een goed inzicht in de fysieke staat van het rijksmonument is een visuele inspectie (schouw) en een booronderzoek uitgevoerd. Bij de visuele inspectie zijn verschillende parameters beschreven en in kaart gebracht, dat wil zeggen veelal als een vlak, met behulp van een Robotic Total Station, ingemeten. Belangrijke aandachtspunten daarbij waren:

- het type vegetatie (hoge/lage begroeiing, de dichtheid en eventuele bedreigingen voor het bodemarchief);
- de fysieke verstoringen (bijvoorbeeld recent gegraven kuilen of dierenholen) en;
- het huidig grondgebruik.

Daarna zijn verspreid over het terrein zeven boringen gezet. Het eerste deel van de boring, de bovenste ca. 50 cm, is gezet met een Edelman-boor (7 cm) en het tweede deel, vanaf ca. 50 cm en dieper, met een gutsboor (3 cm). De keuze voor de boorlocaties was enerzijds gebaseerd op het aanwezige lokale reliëf en anderzijds op de verkregen toestemming van de verschillende eigenaren.

4.3 Evaluatie

Voor de uitwerking van het materiaal, sporen en de conservering van vondsten is een evaluatierapport opgesteld.⁹⁵ Daarin zijn de keuzes en onderbouwing hiervan voor de uitwerking van het materiaal en de sporen opgenomen. Dit rapport is voorgelegd aan de opdrachtgever, de autorisator en de deponhouder. Op 7 mei 2019 is de deponhouder akkoord gegaan met het in dit rapport opgenomen voorstel.

4.4 Randvoorwaarden

Voor het onderzoek waren in het Programma van Eisen en het Plan van Aanpak geen specifieke, afwijkende randvoorwaarden opgenomen. Wel kon het veldwerk pas van start gaan, nadat een archeologische Monumentenvergunning was verleend aangezien het zou gaan plaatsvinden op een archeologisch rijksmonument.

⁹⁵ Van der Heiden & Theunissen 2019b.

5.1 Inleiding

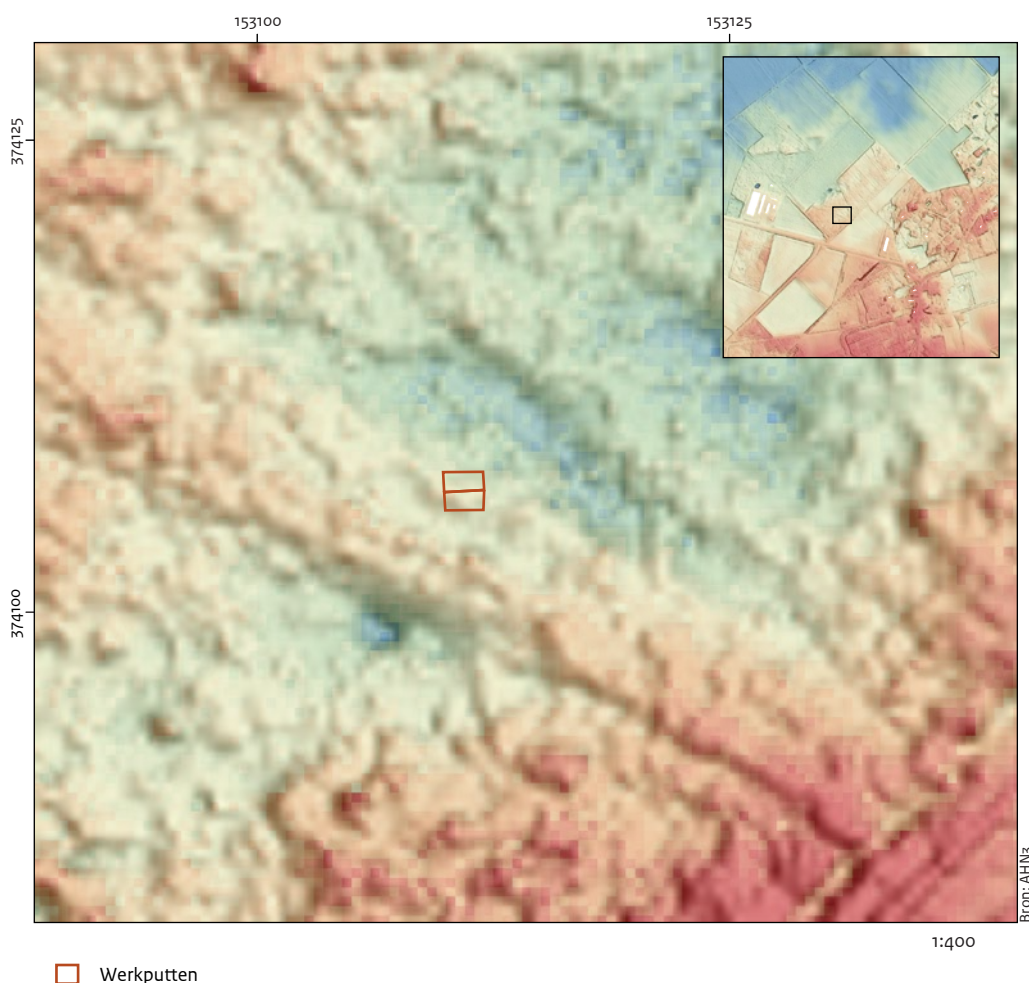
In dit hoofdstuk presenteren wij de resultaten die zowel het gravende onderzoek en het daaruit voortvloeiende specialistische analyses als ook de werkzaamheden uit de monitor hebben opgeleverd. Het richt zich vooral op het beschrijven, duiden en interpreteren van de sporen en vondsten die bij het graven van putten 1 en 2 aan het licht zijn gekomen.

5.2 Resultaten van het gravend onderzoek

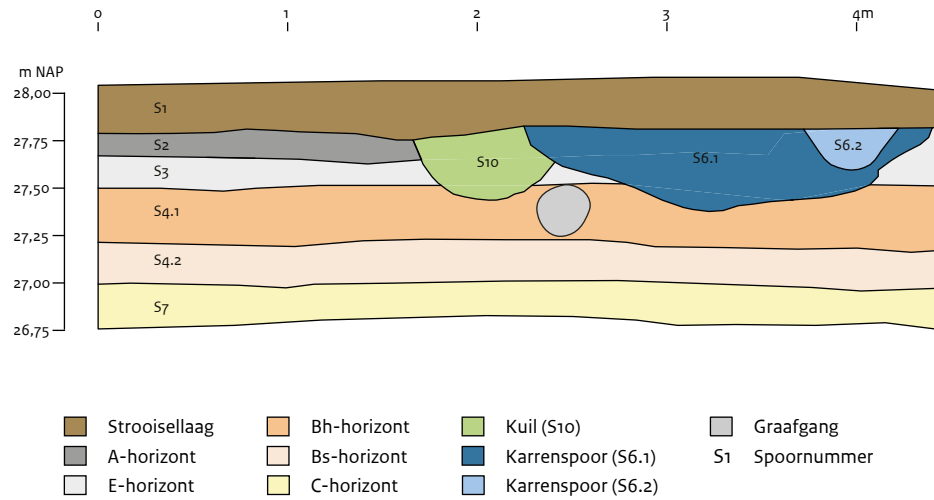
Er zijn twee aaneengesloten putten gegraven van elk 1 x 2 meter (afb. 5.1). Beide putten zijn in

vier vlakken tot een diepte van ca. 60 cm -mv gegraven. Op basis van het bureauonderzoek werd een kort bodemprofiel verwacht waarmee op ca. 10-20 cm -mv al een leesbaar vlak aangelegd zou kunnen worden. Het bodemprofiel bleek een stuk geprononcerder waardoor de put een halve meter dieper dan gepland, is aangelegd.

De bodemopbouw bestaat uit een 10 cm dikke strooisellaag (S1) met daaronder een vrijwel intacte haarpodzolbodemp van matig grof zand (afb. 5.2). De A-horizont is ruim 5 cm dik en bestaat uit donkergrijs zwak siltig, matig grof, humeus zand (Spoor 2). Daaronder is een ca. 8 cm dikke E-horizont zichtbaar die bestaat uit grijs zand (spoor 3). De B-horizont is op te delen in een grijsbruine, humusrijke Bh en een geelbruine ijzerhoudende Bs (spoor 4). Het moedermateriaal, de C-horizont bestond uit



Afb. 5.1 Locatie van werkput 1 en 2 op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) geprojecteerd.



Afb. 5.2 Het tussenprofiel van werkput 1.

bruingeel zand met een zwakke grindbijmenging (Spoor 5). De aanwezigheid van grind kan duiden op het voorkomen van grindrijke afzettingen van de Formatie van Sterksel in de ondiepe ondergrond, en dat er op deze locatie geen of weinig dekzandafzettingen aan de oppervlakte liggen. Een andere, minder plausibele optie is dat het grind onderdeel uitmaakt van een deflatie niveau in het dekzand.

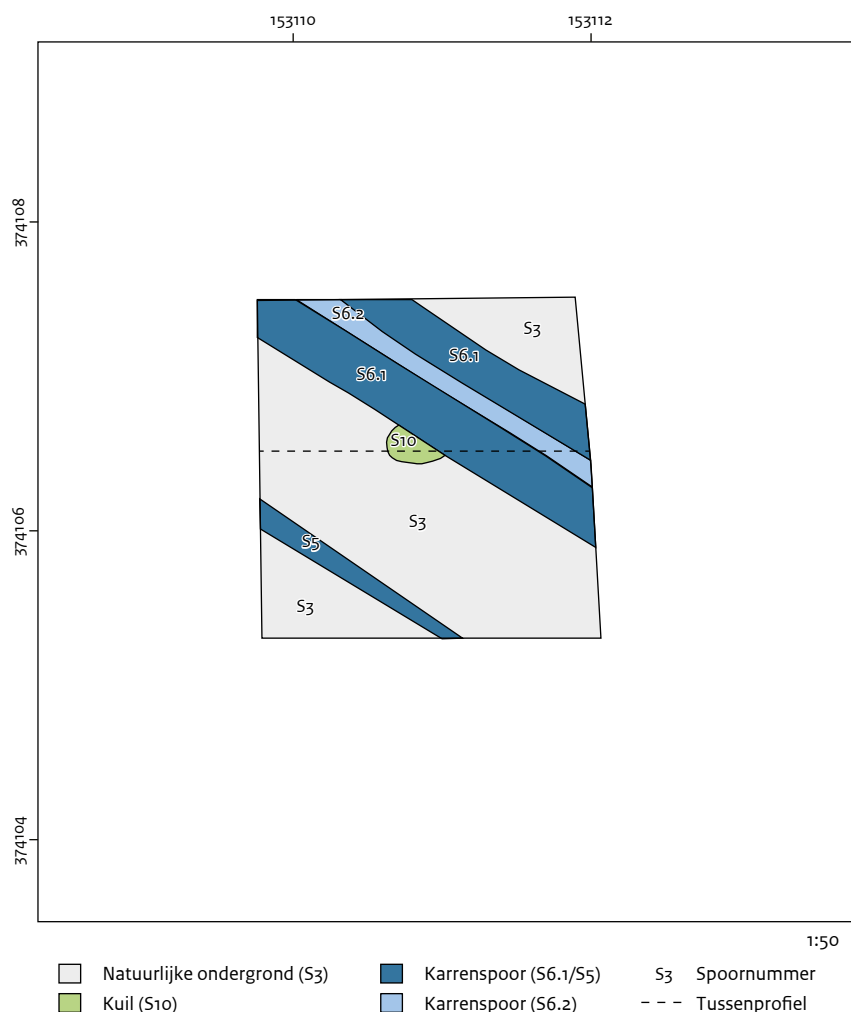
5.2.1 Sporen en structuren

Er zijn twee soorten sporen opgetekend, karrensporen (sporen 5 en 6) en een kuil (spoor 10)

(afb. 5.4). De karrensporen zijn zichtbaar op het Actueel Hoogtebestand Nederland en werden dan ook verwacht in deze werkput (zie ook afb. 2.5). In het vlak heeft het spoor een breedte van ca. 180 cm en een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie. De karrensporen kennen voornamelijk een vulling van gevlekt, geelbruin, licht humeus zand (spoor 6.1 en spoor 5), met parallel daaraan een smalle baan van donker bruingrijs zand waar aan het oppervlak met enkele grindjes zichtbaar zijn (spoor 6.2). De sporen bestaat feitelijk uit meerdere, lineaire sporen van verschillende dieptes die zich binnen de genoemde 180 cm breedte bevinden. De sporen waren op het vlak redelijk goed te onderscheiden, maar in het profiel opvallend slecht.



Afb. 5.3 Het vlak van werkput 2 met Spoor 10, en de karrensporen.



Afb. 5.4 Interpretatie van de sporen in het samengestelde vlak 2-3 van werkput 1 en 2.

De meest duidelijke zijn ruim 20 cm diepe sporen van geelbruin zand met grijze vlekken (sporen 5 en 6.1). De karrensporen lopen buiten de werkput zowel naar het noordwesten als het zuidoosten door. Er is geen vondstmateriaal afkomstig uit de karrensporen. De sporen zijn het resultaat van veelvuldig rijden met karren op deze route. De inslijting van wielen hebben deze banen veroorzaakt. De karrensporen 5 en 6.1/6.2 hebben een parallelle oriëntatie en kunnen op basis daarvan tot dezelfde karrenspoorbundel worden gerekend. Of spoor 5 en spoor 6.2 elkaars tegenhanger zouden zijn van een wielas is vanwege de kleine inzicht niet te bepalen.

De karrensporen doorsnijden een kleine kuil die zich in het vlak als een donkere humeuze, slecht begrensde vlek manifesteerde (spoor 10). In het profiel tekende het spoor zich iets duidelijker af (afb. 5.5). De kuil heeft een diameter van 35 cm, een diepte van bijna 20 cm en een vulling van donkerbruin, matig siltig, humeus zand. Het spoor ligt exact op de locatie waar het bronzen object gevonden is. De bovenkant van het spoor is vergraven, waarschijnlijk bij het lichten van het bronzen object. Zowel in het vlak als in het profiel waren rondom spoor 10 verschillende

fossiele en recente wortelresten aanwezig, als ook opgevulde graafgangen van kleine dieren (kevers en wormen) en een holte van een graafgang.



Afb. 5.5 Spoor 10 in het noordprofiel van werkput 1. De stippellijn geeft de begrenzing van de humeuze verkleuring aan.

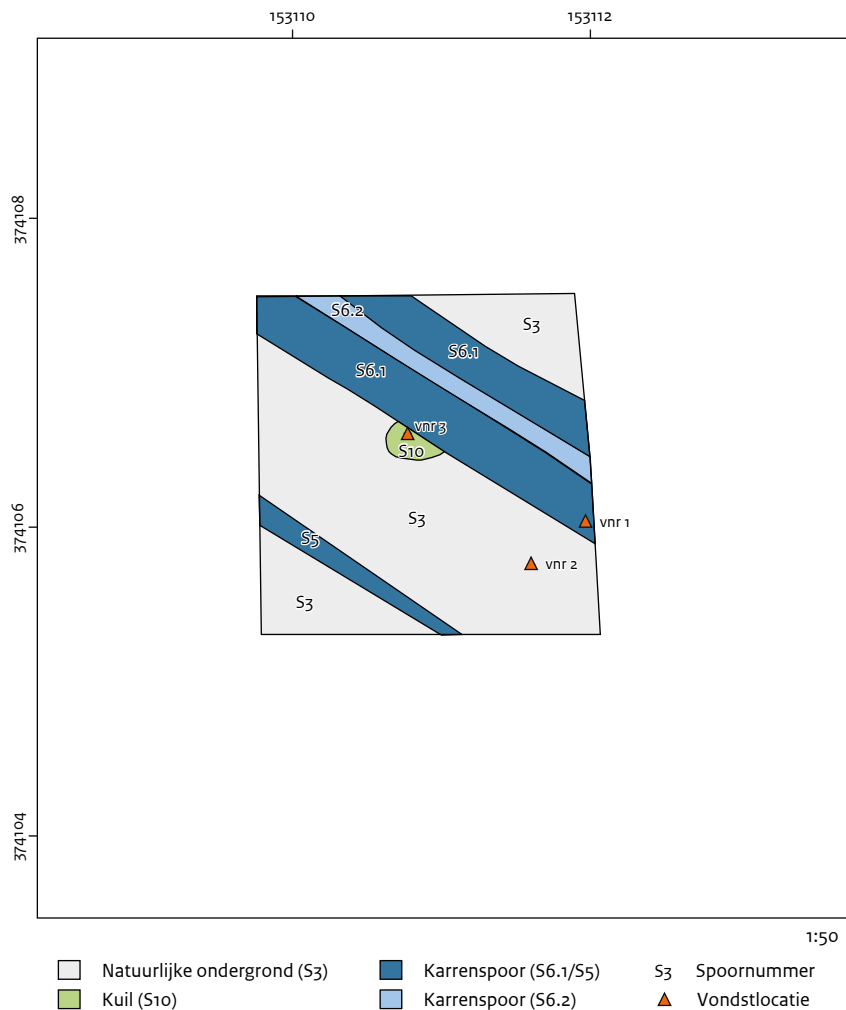
Nadat dit spoor 10 in profiel was gedocumenteerd, is besloten om het spoorrestant volledig te bemonsteren. Dit is gedaan met als oogmerk het sediment in de laboratoria van de rijksdienst te onderzoeken. Opvallend was met name de sterk humeuze vulling, wat merkwaardig is gezien de hoge, droge ligging in het landschap. Aanwijzingen voor kwel of andere vormen van watertoevoer ontbraken. Met het grondmonster van spoor 10 was het mogelijk aanvullend specialistisch onderzoek uit te voeren.

5.1.2 Vondstmateriaal

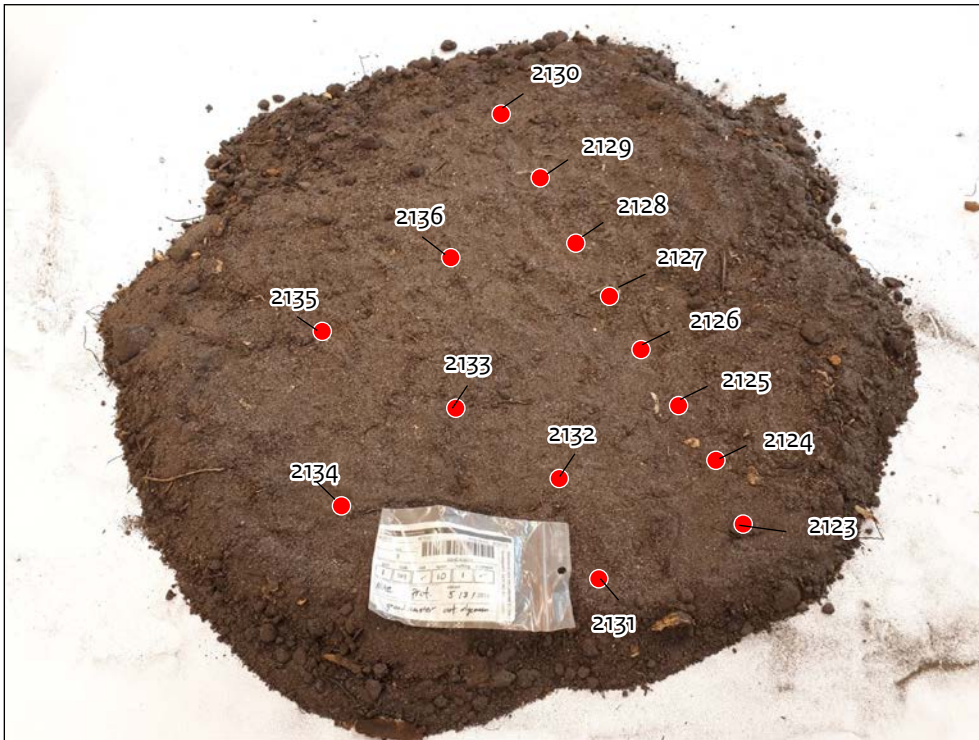
Bij het onderzoek zijn twee vondsten aangekomen en in beide gevallen betreft het een (niet-bewerkte) steen uit een natuurlijke laag (tabel 5.1, afb. 5.6). Beide vondsten ondersteunen de gedachte dat ter plaatse geen dekzand, maar grindrijke afzettingen van de Formatie van Sterksel aan of dicht aan het oppervlak liggen.

Tabel 5.1 Overzicht van de aangetroffen materiaalcategorieën.

Vondstnr	Materiaalcategorie	Werkput	Vlak	Spoor	Aantal	Gewicht (gr)
1	natuursteen	1	2	3	1	399
2	natuursteen	1	3	4	1	61
3	grondmonster	1	101	10	1	ca. 10.000



Afb. 5.6 Werkputten 1 en 2, interpretatie van de sporen in vlak 2 en de locatie van de aangetroffen vondsten.



Afb. 5.7 De zandlaag van het sediment uit spoor 10 met de meetlocaties van de handheld-XRF.

5.3 Resultaten van het specialistisch onderzoek

5.3.1 XRF-analyse op het sediment van spoor 10

B. van Os

Doel

Als eerste stap in het onderzoek naar het grondmonster van spoor 10 (vondstnr 3) is het sediment in het laboratorium van de rijksdienst met een handheld-XRF onderzocht. Het doel daarvan was vast te stellen of de inhoud van spoor 10 op een geochemische wijze is te karakteriseren en of er wellicht op basis van chemische elementen een verband aantoonbaar is met het bronzen voorwerp. Wellicht bevat dit monster resten of sporen van koper/tin?

Werkwijze

Het grondmonster was bewaard in een polyethylenen zak die aan de lucht was gedroogd. Het sediment is op een schoon, wit vel papier uitgespreid in een laag van ca. 2 tot 3 cm dikte. De zandlaag had een ronde vorm en een doorsnede van ca. 60 cm (afb. 5.7).

Het oppervlak is vervolgens op verschillende locaties gemeten met een handheld-XRF, type Niton XL3t-Goldd+ XRF, in *mining mode*. De *mining mode* maakt het mogelijk om hele kleine hoeveelheden koper te meten. De lichte elementen (Mg, Al, Si, P, S en Cl) zijn niet geanalyseerd omdat de verwachting was dat deze van nature in zandgrond voorkomen. In totaal zijn 14 metingen, in een meettijd van 45 seconden, op het uitgespreide materiaal uitgevoerd, met een tussenafstand van ca. 5 cm. De meetreeks verliep van 2123 tot en met 2136.

Resultaten en discussie

In tabel 5.2 staan de resultaten van de elementanalyses. Alleen de resultaten van de elementen die boven de detectiegrens van de methode zijn gerapporteerd.

De hoofdelementconcentraties zijn typisch voor een humeuze zandbodem. IJzeroxide (Fe_2O_3) zal voornamelijk aanwezig zijn als ijzerhuidje rondom zandkorrels, kleimineralen en mica's. Kaliumoxide (K_2O) zit in veldspaten, kleimineralen en mica's. Titaandioxide (TiO_2) en ook het element zirkonium is meestal aanwezig in discrete mineralen die voornamelijk bestaan uit voornoemde elementen zoals ilmeniet (FeTiO_3), rutiel (TiO_2) en zirkoon (ZrSiO_4). Deze worden gerekend tot de zware minerale fractie en zijn

Tabel 5.2 XRF-meetresultaten.

Meetnr	Calciumoxide (CaO)	Kaliumoxide (K ₂ O)	Titaandioxide (TiO ₂)	Ijzeroxide (Fe ₂ O ₃)	Lood (Pb)	Zirkonium (Zr)	Strontium (Sr)	Rubinium (Rb)
2123	0,101	0,910	0,302	0,634	35	322	29	34
2124	0,129	1,09	0,312	0,749	44	243	28	44
2125	0,112	0,784	0,223	0,595	46	254	24	34
2126	0,104	0,713	0,250	0,640	45	232	37	39
2127	0,089	0,686	0,232	0,547	31	255	23	31
2128	0,083	0,860	0,227	0,606	42	228	28	36
2129	0,082	0,769	0,253	0,549	39	232	23	34
2130	0,082	0,857	0,277	0,608	31	304	29	43
2131	0,106	0,800	0,228	0,589	35	264	28	36
2132	0,118	0,699	0,196	0,459	22	192	21	30
2133	0,095	0,821	0,219	0,694	22	251	32	38
2134	0,080	0,682	0,234	0,484	29	214	21	31
2135	0,087	1,14	0,235	0,699	41	221	29	45
2136	0,123	0,759	0,224	0,746	46	218	26	33

Hoofdelementen in oxidepercentages, overige elementen in ppm.

vaak verhoogd in de siltfractie van het bodem-materiaal.⁹⁶ In alle monsters is lood aangetoond tot een gehalte van bijna 50 ppm. Deze waarde is opvallend hoog. Uit onderzoek is bekend dat natuurlijke bodems die niet door de mens zijn beïnvloed in de regel een loodgehalte hebben dat lager is dan 10 ppm.⁹⁷ Andere mogelijk antropogene metalen zoals zink (Zn) en koper (Cu) zijn niet aangetoond. Wanneer we de verschillende elementen tegen elkaar uitzetten, wordt de relatie met de mineralogie duidelijker (afb. 5.8).

De elementen strontium (Sr), zirkonium (Zr), hoofdelementen rutiel (TiO₂), kaliumoxide (K₂O) en ijzeroxide (Fe₂O₃) laten alle een redelijke tot goede positieve correlatie met rubinium (Rb) zien. De correlatie tussen rubinium (Rb) met lood (Pb) en calciumoxide (CaO) is slecht (afb. 5.9).

De aanwezigheid van lood in de kuilvulling geeft aan dat de bodem hier vervuild is geraakt met recente atmosferisch lood. Waarschijnlijk is dit lood afkomstig van loodhoudende benzine dat tot in de jaren tachtig is gebruikt als antiklop-middel.⁹⁸ Deze loodverontreiniging heeft zich over heel Nederland verspreid en spoelt maar zeer langzaam uit naar het grondwater. De correlatie met rubinium (Rb) is slecht, wat aangeeft dat het lood niet gebonden is aan de aluminosilicaat fractie (klei, zand of ijzerhuidjes) maar waarschijnlijk aan het organisch materiaal van de strooisellaag. Het kan daarom worden aangenomen dat het organisch materiaal in de

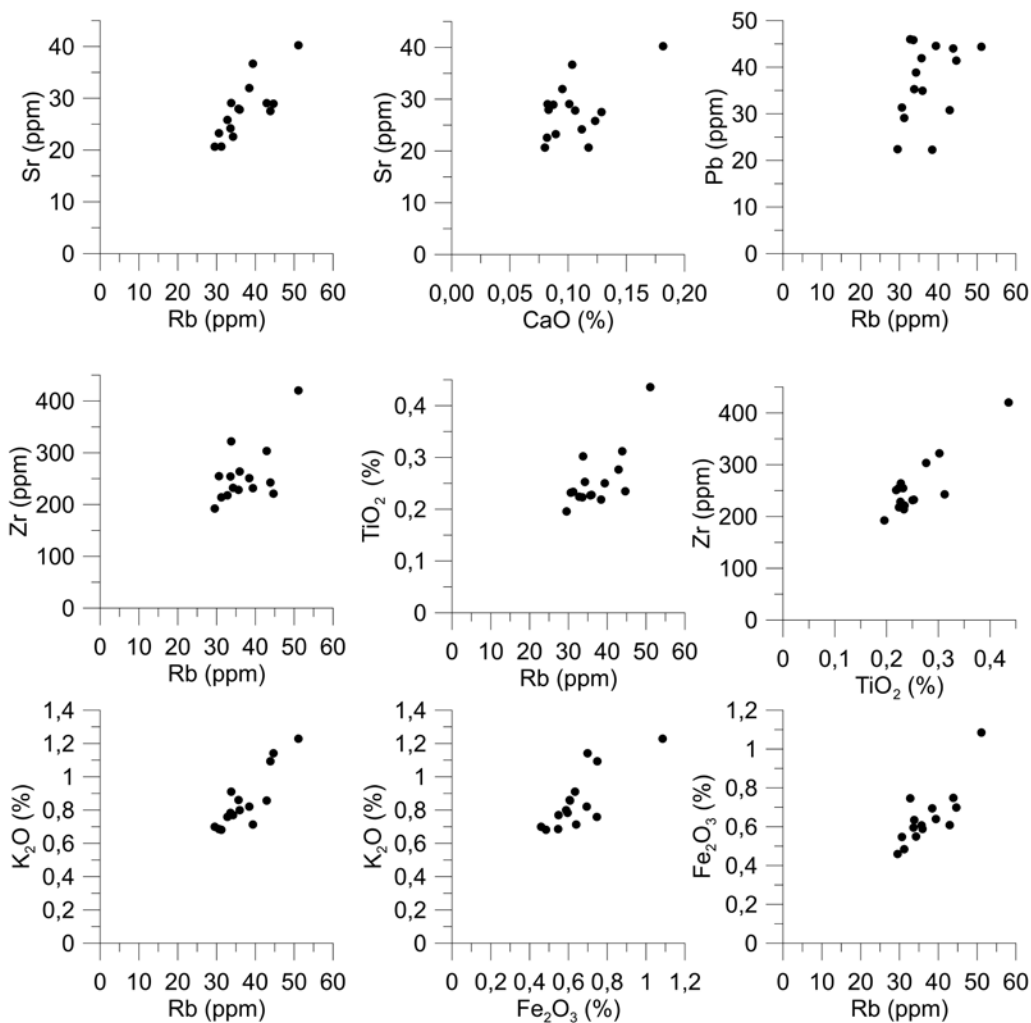
kuil niet ouder is dan de jaren zeventig van de vorige eeuw omdat in die periode de bijdrage van atmosferisch lood maximaal was. Het kan met het materiaal in de kuil gemengd zijn geraakt door bioturbatie en inspoeling gevolgd door absorptie door het aanwezige organische materiaal. Strontium (Sr), een aardalkalimetaal, heeft hetzelfde gedrag als calciumoxide (CaO). Echter, in dit geval is te zien dat de correlatie tussen strontium (Sr) en calciumoxide (CaO) slecht is, maar tussen rubinium (Rb) en strontium (Sr) goed, wat aangeeft dat deze beide aardalkalimetalen in aparte bodemfasen aanwezig zijn. Strontium (Sr) is blijkbaar gebonden aan de minerale aluminosilicaatfractie (veldspaten, klei en mica's) terwijl het calciumoxide (CaO) vooral aanwezig zal zijn in het organisch materiaal.

De elementen die een maat zijn voor de minerale fractie (Zr, Sr, Rb, K₂O, Fe₂O₃ en TiO₂) hebben een goede positieve correlatie (afb. 5.8). De correlatie tussen zirkonium (Zr) en rutiel (TiO₂) is de hoogste en geeft aan dat deze elementen waarschijnlijk in dezelfde fase of korrelgroottefractie aanwezig zijn. Deze elementen zijn aanwezig in 'zware' mineralen zoals rutiel (TiO₂), ilmeniet (FeTiO₃) en zirkoon (ZrSiO₄) in plaats van dat ze onderdeel zijn van bijvoorbeeld kleimineralen of veldspaten. Zirkoon is meestal sterk vertegenwoordigd in de siltfractie van het bodemsediment die in dit geval sterk correleert met het rubinium- (Rb) en kaliumoxide- (K₂O) gehalte die in kleimineralen of veldspaten aanwezig zijn. In zandige sedimenten is meestal de correlatie tussen zware mineralen, kwarts en

⁹⁶ Zonneveld 1946.

⁹⁷ Walraven et al. 2013, 2014.

⁹⁸ Walraven et al. 2013, 2014.



Afb. 5.8 Relaties tussen de verschillende hoofd- en sporelementen in het sediment van spoor 10.

	CaO	K ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Pb	Zr	Sr
CaO	1						
K ₂ O	0,537327	1					
TiO ₂	0,701382	0,734938	1				
Fe ₂ O ₃	0,78971	0,791262	0,813442	1			
Pb	0,36672	0,413453	0,364039	0,49811	1		
Zr	0,593575	0,580805	0,878037	0,722162	0,180706	1	
Sr	0,518407	0,576792	0,656221	0,789076	0,347793	0,665138	1
Rb	0,488916	0,865535	0,73624	0,805294	0,377965	0,61063	0,786603

Afb. 5.9 Correlatiematrix van de met de XRF-gemeten elementen.

veldspaten slecht omdat deze in andere korrelgrootteklassen aanwezig zijn. In dit geval is de correlatie goed tussen rubinium (Rb), zirkonium (Zr) en rutil (TiO₂), wat aangeeft dat deze elementen aanwezig zijn in kleimineralen en of mica's die zich in de kleifractie bevinden. De goede correlatie tussen rubinium (Rb) en ijzeroxide (Fe₂O₃) geeft aan dat ook ijzer dat het aandeel ijzer rondom kwartskorrels lager is dan het aandeel ijzer in aluminosilicaten, zoals klei en of mica's.

Conclusie

De vulling van de kuil (spoor 10) bestaat uit humeus zandig sediment (met een geschat organisch gehalte van 40-50%) dat sterk is beïnvloed door recente antropogene depositie (< 50 jaar). De minerale fractie bestaat geochemisch gezien uit aluminosilicaten, gedomineerd door kleimineralen en mica's. De elementen gebonden aan zware mineralen tonen aan dat de mediane korrelgrootte valt binnen de silt-

fractie en/of een fijnere fractie. Koper is niet vastgesteld. Dat betekent dat een aanwijzing voor een eventueel verband tussen de vulling van de kuil en het bronzen voorwerp ontbreekt.

5.3.2 Archeobotanische analyse en keuze voor ^{14}C -monster

O. Brinkkemper

Doel

Als tweede stap is het monster van spoor 10 met een archeobotanische blik bestudeerd. Het uitgangspunt daarbij was om het volledige volume van vondstnummer 3 (6,4 liter) te zeven. Dat had verschillende redenen. Ten eerste om zo meer vondstmateriaal te verzamelen; bijvoorbeeld klein scherfmateriaal of andere antropogene zaken. Ten tweede was de verwachting dat een archeobotanische analyse een goed inzicht zou opleveren in wat er aan organisch, botanisch materiaal aanwezig is. Ten slotte had de analyse tot doel verkoolde resten te verzamelen die geschikt zijn voor ^{14}C -dateringsonderzoek. Dit onderzoek zou kunnen resulteren in een absolute datering van de vondstcontext van het bronzen voorwerp.

Werkwijze

Allereerst is een halve liter sediment over drie maaswijdtes gezeefd (0,25 mm, 0,5 mm en 1 mm) om een eerste indruk van het voorkomen van archeobotanisch materiaal te krijgen. Toen bleek dat de fijne fracties weinig opleverde, is besloten het resterende deel te zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Dat residu is gedroogd en vervolgens bestudeerd met Zeiss Akioskop stereomicroscoop (vergroting 5-40x).

Resultaten en discussie

Het uitzoeken van het residu leverde verschillende materialen op, maar vondstmateriaal in de zin van kleine scherfjes aardewerk, leem of andere overblijfselen van menselijk handelen, ontbrak. Opvallend was de grote hoeveelheid grove grindjes en kleine kiezels. Dit wijst erop dat het zandige sediment geen dekzand is (eolische afzetting), maar waarschijnlijk grindhoudende, zandige afzettingen van de Formatie van Sterksel (fluviale afzetting) die aan of dicht aan het oppervlak liggen.

De enige zaden die in het monster zijn aangetroffen, zijn de pitjes van braam (*Rubus fruticosus* s.l.) en zaad van de den (*Pinus spec.*). Deze zijn overduidelijk recent. Mogelijk zijn ze door bioturbatie in het spoor terecht gekomen, want het monster bevatte eveneens resten van mijten (Acari) waar soms nog heel fragiele haartjes op aanwezig waren. Deze zijn ook zeker recent. Er was ook een opvallend goed geconserveerde kop van een insect aanwezig (afb. 5.10). Via een bericht met de foto op twitter bleek het volgens een reactie van insectenkenner A. Bouma te gaan om een snuitkever, mogelijk een bladsnuitkever (*Phyllobius spec.*). Dit zijn geen gravende insecten. Het feit dat de vervaarlijke kaken nog aan de kop zitten, evenals de gelede antennes, is wederom een sterke aanwijzing dat het hier om een recent exemplaar gaat. Waarschijnlijk is de kever na zijn dood door de werking van andere gravende organismen in de bodem terecht gekomen.



Afb. 5.10 Kop van een snuitkever (cf. *Phyllobius spec.*). Schaalbalkje = 1 mm.

Verder is ook periderm (dikwandig celmateriaal uit de buitenzijde van takjes en worteltjes) van den (*Pinus spec.*) aangetroffen, alsmede de kenmerkende (koraalvormige) mycorrhiza worteltjes daarvan. Ook dit materiaal is later dan de oorspronkelijke spoorvorming als gevolg van doorworteling in het spoor terecht gekomen. Er zijn vier kleine fragmenten houtskool uit het residu verzameld, waarvan er één duidelijk kortlevend materiaal is, namelijk een takje of een wortel, met twee jaarringen (afb. 5.11). De drie andere fragmenten waren niet op houtsoort determineerbaar. Omdat alle overige aangetroffen resten op z'n minst de verdenking hadden van recente bijmengingen, viel de keuze voor inzending als ^{14}C -monster op het verkoolde fragment van het tweejarige stukje houtskool van het takje of de wortel.



Afb. 5.11 Het fragment van het verkoold takje/wortel wordt gefotografeerd in het laboratorium van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Conclusie

Het archeobotanisch onderzoek heeft vooral (sub-)recent materiaal opgeleverd. Helaas heeft het niet bijgedragen aan een beter inzicht in de context van het bronzen voorwerp.

5.3.3 ¹⁴C-analyse

In maart 2020 is het ¹⁴C-monster, het verkoold tak/wortelfragment, naar het Centrum voor Isotopenonderzoek (CIO) van de Rijksuniversiteit Groningen gestuurd, waarvan we in september 2020 de uitkomst ontvingen (tabel 5.3, bijlage 2). Het monster heeft daar een chemische voorbehandeling ondergaan met achtereenvolgens Acid (HCl), Alkaline (NaOH) en Acid (HCl).⁹⁹

De uitkomst van de datering in de vroege middeleeuwen, tussen 669 en 776 n.Chr., is verrassend aangezien er zeer weinig aanwijzingen zijn voor een gebruik van de onderzoeklocatie en omgeving in deze periode. De analyse van de archeologische waarnemingen leverde

slechts één vindplaats op waar aardewerk uit de Romeinse tijd of vroege middeleeuwen was ontdekt.¹⁰⁰ Deze plek bevindt zich bovendien op een afstand van meer dan 1 km van het onderzoeksgebied (zie ook afb. 2.15). Dat was ook de reden dat de gespecificeerde archeologische verwachting voor de vroege middeleeuwen als 'laag' was beoordeeld (paragraaf 2.6.2, tabellen 2.2 en 2.3).

De mogelijkheid bestaat dat dit houtskoolfragment door postdepositionele processen, als bioturbatie door gravende organismen of door worteling of latere vermenging door insnijpende wielen, in de vulling van spoor 10 terecht is gekomen.

5.4 Resultaten van het monitoronderzoek

Om inzicht te krijgen in de fysieke staat van het rijksmonument is een onderzoek uitgevoerd dat bestaat uit een klein aantal boringen en een visuele inspectie. De werkwijze van dit monitor-

⁹⁹ Dee *et al.* 2020.

¹⁰⁰ De vondstmelding betreft een oude melding (een Loeb-fiche), 3179067100.

Tabel 5.3 Overzicht van het ¹⁴C-monster met uitkomst.

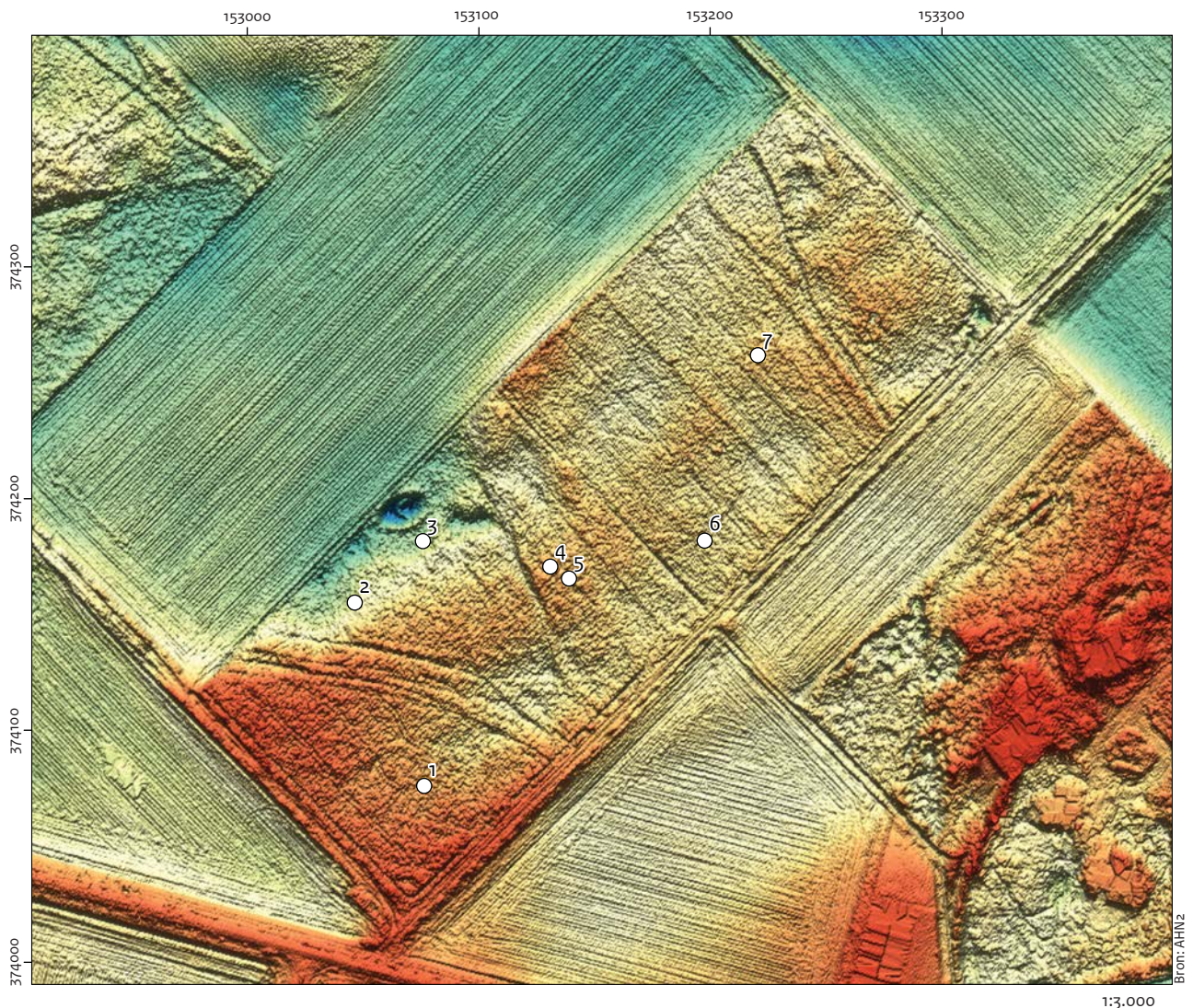
Monster	Materiaal	Context	Uitkomst	Gecalibreerd (2- sigma)	Periode
BEH018-3 (GrM-22473)	verkoold takje/wortel	vulling spoor 10	1275 ± 21 BP	669-776 cal n.Chr.	vroege middeleeuwen

onderzoek is vastgelegd in een door de RCE opgesteld protocol.¹⁰¹ Verspreid over het terrein zijn zeven boringen gezet (ca. één boring per ha). Bij het bepalen van de boorlocaties is gelet op het aanwezige lokale reliëf en de verkregen toestemming van de particuliere eigenaren. Het terrein vertoont redelijk veel microreliëf met in het zuidwesten een meer hoger gelegen gedeelte waarin karrensporen duidelijk zichtbaar zijn. Ook de locatie van de mogelijke grafmonumenten IV en V is bezocht (zie afb. 2.14), maar daar was geen reliëf waarneembaar dat zou kunnen wijzen op restanten van heuvellichamen. Het westelijk deel van het rijksmonument ligt

ten opzichte van NAP veel lager. Deze laagte is wellicht een voormalig vennetje (B, in afb. 2.5). In dat deel zijn twee boringen gezet (boringen 2 en 3), en op de hogere delen van het rijksmonument boringen 1 en 4 tot en met 7 (afb. 5.12). Boringen 4 en 5 zijn gezet in een zone waar lage verhevenheden zichtbaar zijn. Het betreft waarschijnlijk dezelfde locatie als waar in 2002 door het AMR-team een profielkuil is gegraven.

De bodem van het rijksmonument is vrijwel intact. In boringen 1, 2, 5 en 7 resteert nog enkele centimeters van de A-horizont. In de overige boringen ontbreekt deze en is de E- of

¹⁰¹ Monitor protocol, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2016.



○ 1 Boorpunt met nummer

Afb. 5.12 Overzicht van de boorpunten en het microreliëf gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2). Boringen 4 en 5 zijn gezet op de locatie waar in 2002 een mogelijke urnheuvel is waargenomen (zie ook afb. 2.14).

B-horizont direct onder de 5 cm dikke strooisellaag gelegen. Het sediment is zwak siltig matig grof zand. Een uitzondering daarop is boring 3 waar het sediment uit zeer grof zand bestond. In boring 2 is op 20 cm -mv wat grind in de C-horizont aangetroffen.

De A-horizont bestaat uit donkergrijs zwak siltig zand. Daaronder een grijze E-horizont van 5 cm dik. De B-horizont is ca. 20 cm dik en bestaat uit bruin zwak siltig zand. Deze is soms onder te verdelen in een Bh-horizont (met ingespoelde humus) en een meer geelbruine Bs-horizont (met ingespoeld ijzer). De C-horizont, op 60 cm -mv, bestaat uit geel zand. De boringen in het lager gelegen, westelijke deel van het rijksmonument (boringen 2 en 3) laten eenzelfde bodemopbouw zien als de boringen op de hogere delen, met het verschil dat het bodemvorming minder diep is ontwikkeld. De C-horizont bevindt zich in boring 2 op 20 cm -mv en in boring 3 op 18 cm -mv. Deze waarneming betekent dat in deze westelijke laagte een jongere bodem aanwezig is en dat de vorming minder lang gaande is. Deze observatie sluit goed aan bij de gedachte dat deze laagte onderdeel uitmaakte van een voormalige vennetje. De bodemvorming is pas op gang gekomen nadat de bodem niet meer door water was afgedekt. Wanneer dit heeft gevonden, is

lastig te herleiden. Uit de bureaustudie is duidelijk geworden dat deze laagte niet op de topografische kaarten is afgebeeld. Wellicht was dit te klein om kartografisch te worden opgetekend.

Opvallend zijn de resultaten van de boringen 4 en 5. Daar is op ca. 30 cm -mv en onder de B-horizont een begraven bodem aangeboord. Deze bestaat uit een 10 cm bruin-grijze A-horizont met daaronder een 30 cm dikke, geelbruine B-horizont. In boring 4 is op in de A-horizont een spikkel houtskool waargenomen. Deze afgedekte bodems met ophogingslaag lijken sterk op de waarnemingen die door het AMR-team in 2002 vastgesteld (zie ook afb. 2.14). In de profielkuil zagen zij een ophogingspakket van ca. 30 cm, dat was opgebracht op een oud oppervlak. Dat oud oppervlak is beschreven als 'een 10 cm dikke, donkergrijze laag'.¹⁰²

Op basis van het feit dat de afstand tussen boringen 4 en 5 bijna tien meter bedraagt en dat deze in verschillende verhevenheden zijn gezet, is het waarschijnlijk dat er overblijfselen van meer dan één antropogene heuvel binnen het rijksmonument aanwezig zijn.

Het rijksmonument bestaat uit verschillende percelen in handen van twaalf eigenaren. Ondanks de vele eigenaren komt uit de visuele

¹⁰² Jager 2002.



Afb. 5.13 Bedekking van de bodem met mosachtige begroeiing en een oudtijdse ingravering op de noordelijke percelen.

inspectie een vrij homogeen beeld naar voren. Op alle percelen is naaldbos (vooral grove den) aanwezig met weinig ondergroei. Op de noordelijke percelen zijn grotere delen van de bodem begroeid met mos (afb. 5.13). Verder zijn er overal veel omgewaaide bomen en er is geen structureel onderhoud van de percelen (afb. 5.14). Diergangen zijn nauwelijks aangetroffen. Een mogelijke oorzaak is de hoge sterfte onder konijnen en hazen in de gemeente.¹⁰³ Op het meest zuidelijke perceel is wel een das aanwezig. In de noordelijke percelen bevinden zich ook kuilen met een omvang van 4 x 4 m die duidelijk door mensen zijn gegraven, al is dat enige tijd geleden. Waarschijnlijk gaat het om restanten van ondergrondse hutten, gegraven door spelende kinderen.

De fysieke staat van het rijksmonument is over het algemeen goed te noemen. De vrijwel intacte bodemopbouw laat zien dat er geen

grootschalige, vlakdekkende verstoringen hebben plaatsgevonden. Er zijn twee bedreigingen voor het bodemarchief gesignaleerd. De eerste is een natuurlijke en betreft de windworpen. Met het vallen van de bomen wordt een deel van de ondergrond meegenomen en verstoord (afb. 5.14). De tweede bedreiging is in meer algemene zin het zoeken met een metaaldetector. Die activiteit is op rijksmonumenten bij wet verboden. Door metaaldetectie worden metalen archeologische vondsten uit context gehaald. De informatie-waarde van het bodemarchief in het algemeen en die van rijksmonumenten in het bijzonder wordt zo aangetast. Rijksmonumenten zijn van nationale betekenis: ze zijn van zeer hoge archeologische waarde. Voor die groep is het van belang zorgvuldig met het ondergrondse en aan het huidige oppervlak zichtbare erfgoed om te gaan om zo de informatie voor volgende generaties te behouden.

¹⁰³ Mondelinge mededeling J. van Deijck, gemeente Bergeijk.



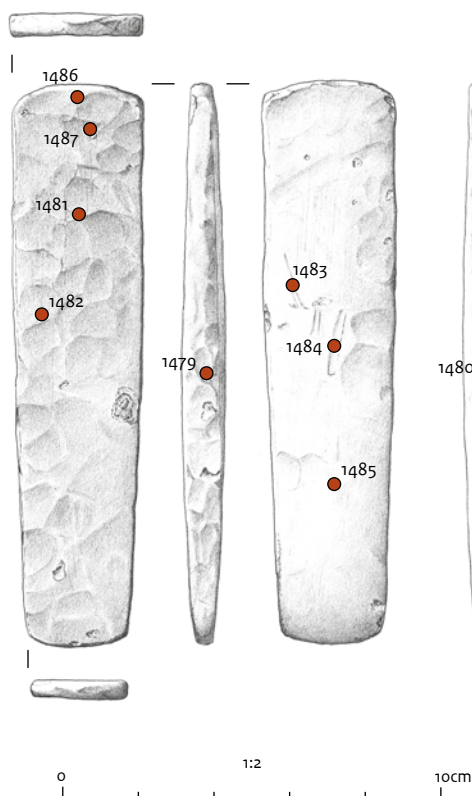
Afb. 5.14 Een van de vele omgewaaide bomen op het rijksmonument. Deze windworpen zijn ontstaan door heftige stormwinden.

B. van Os en L. Theunissen

6.1 Werkwijze

Om meer te weten over de samenstelling van het brons is de protobijl/baar met een handheld-XRF gemeten. X-ray Röntgen Fluorescentie spectrometrie (XRF) is niet-destructieve analyse waarbij het object wordt bestraald met röntgenstraling. Het apparaat meet vervolgens de elementen in het metaal. Het was de vraag wat de percentages koper en tin in het brons zouden zijn, of deze sterk variëren en of het metaal andere, verrassende bestanddelen zou bevatten.

Het oppervlak is op negen locaties onderzocht, aan de voor- en achterzijde en op plekken met recente beschadigingen. Voor deze analyse is een Niton xl3t gold++ XRF gebruikt. De zijde met de kleine gehamerde vlakken is op vier punten en de andere zijde – waar meer parallelle krassen te zien zijn – is op drie punten gemeten, waarvan twee op recente krassen (afb. 6.1). Ook de zijkanten van het object zijn elk op één locatie gemeten.



Afb. 6.1 Overzicht van de negen meetlocaties op het bronzen object (tekening: R. Timmermans).

De plekken zijn gemeten in de zogeheten *electronic mode*, met uitzondering van de laatste meting (1487). Deze is in de *mining mode* stand uitgevoerd om ook het chloride te meten. De meettijd was bij elke meting 40 seconden behalve de *mining mode*-meting die 110 seconden in beslag nam. Het gaat om puntmetingen die een klein oppervlakte van ca. 1 cm² bestrijken.

6.2 Schets van de problematiek van het meten van koperlegeringen

X-ray Röntgen Fluorescentie spectrometrie (XRF) is een non-destructieve methode die voor museumobjecten een groot voordeel biedt, want de voorwerpen worden niet aangetast. Anderzijds kent het ook een nadeel, vanwege het feit dat het een oppervlaktetechniek is met een beperkte indringingsdiepte van enkele micrometers. Juist koperlegeringen zijn een van de meest problematische materialen om met een handheld-XRF te onderzoeken omdat de buitenste laag vaak een andere samenstelling heeft dan de kern. Bij XRF-onderzoek is het van belang om rekening te houden met effecten van corrosie, uitloging en verontreinigingen die de samenstelling van het oppervlak veranderen.¹⁰⁴ Dit betekent dat er altijd een goede evaluatie moet zijn van de context waaruit een object afkomstig is. Uit welk type bodemmilieu is het bronzen voorwerp afkomstig? Gaat het om een nat (verzadigd), droog (oxiderend) of onverzadigd bodemmilieu met wisselende waterstanden? Welke postdepositionele processen zijn van invloed geweest? Vaak zijn er twee processen gaande geweest; ten eerste is er aan het oppervlak een laag gevormd en ten tweede is er een verschil in oplosingssnelheid van de hoofdelementen, bijvoorbeeld koper lost in het algemeen makkelijker op dan tin. Omdat de secundair opgewekte röntgenstraling weer door het voorwerp zelf en de aanwezige corrosielaag wordt geabsorbeerd, geven de resultaten alleen een indicatie van de samenstelling van de buitenste laag van het object. Als op bronzen objecten een patina is ontwikkeld of corrosieprocessen hebben plaatsgevonden, kan de samenstelling aan het oppervlak verschillen van niet-aangetast metaal. Ook als ijzeraanvoersels zijn afgezet, meet de handheld-XRF vooral deze buitenste lagen. Om deze zoveel

¹⁰⁴ Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2020.

mogelijk te vermijden, wordt in de regel tijdens de meetsessie plekken op het voorwerp gekozen die recent zijn beschadigd, zoals krassen of wordt voorzichtig het oppervlak ontdaan van corrosieverschijnselen of een klein deel van de patinalaag zodat het metaaloppervlak weer zichtbaar en meetbaar is. Voorwerpen die net boven de grondwaterspiegel of in de onverzadigde zone hebben gelegen, hebben vaak een neerslag van ijzerhydroxides (roest). Wisselende waterstanden zorgen niet alleen voor het neerslaan van ijzeroxides en de vorming van een roestlaag of ijzerkorst, ook lost het koper sneller op uit het voorwerp. Als gevolg hiervan nemen het tingehalte en andere elementen uit de koperlegering toe. In XRF-metingen van voorwerpen uit dergelijke bodemmilieus vinden we vaak een negatief verband tussen de concentratie ijzer en de concentratie koper, maar juist een positief verband tussen tin en ijzer. Extrapolatie naar een ijzerwaarde van nul levert dan een waarde voor koper en tin op die een uitkomst van een meting van een schoongemaakt oppervlak benadert. In een goed waterdoorlatende bodem (zandige omgeving) is deze bovenin bijna altijd zuur

omdat het indringende regenwater verzadigd is met zuur CO₂. Daardoor wordt het oppervlak van voorwerpen gemaakt van een koperlegering (brons of messing) aangetast en lost vooral koper op. Onder drogere omstandigheden slaat dit koper weer neer als kopercarbonaat op het voorwerp. Omdat er relatief meer koper verdwijnt dan andere elementen, worden de concentraties van deze laatste hoger aan het oppervlak, ook omdat de secundaire XRF-straling gemakkelijk door het carbonaatoppervlak gaat.¹⁰⁵ Buiten het bereik van het grondwater is nauwelijks ijzer aanwezig. IJzer ontbreekt dan ook in lagen (corrosie of patina) op koperlegeringen uit een droog bodemmilieus.

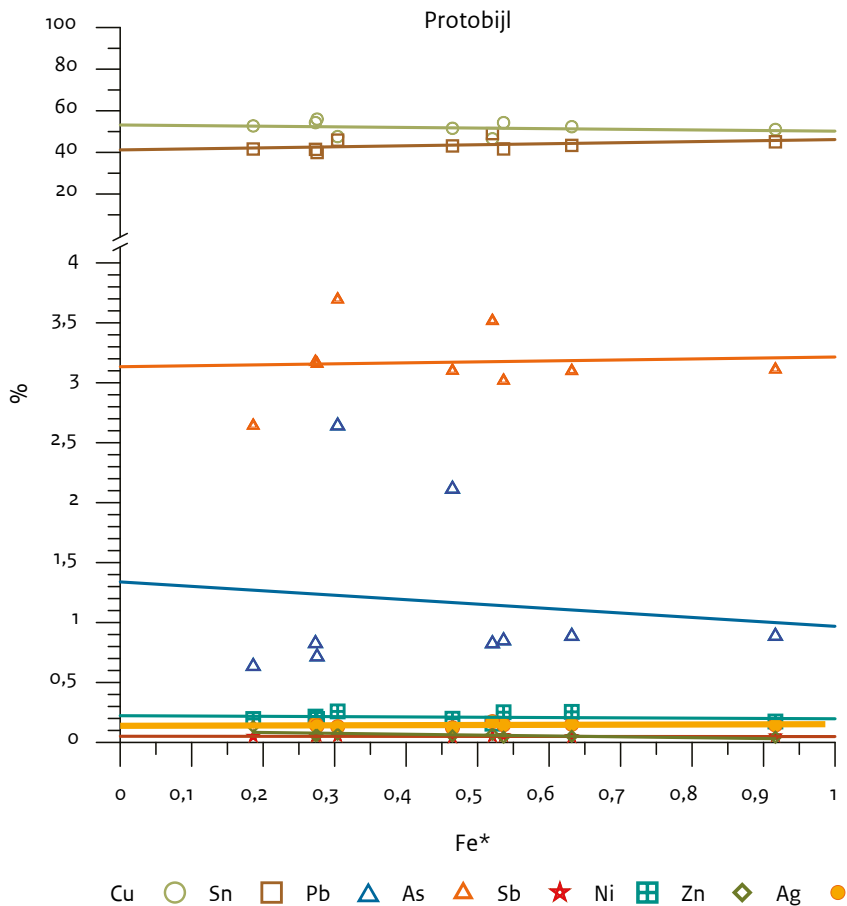
¹⁰⁵ De primaire röntgenstraling dringt wat dieper het oppervlak binnen dan de fluorescentiestraling die door de detector wordt gemeten.

6.3 Resultaten

De resultaten van de XRF-analyse zijn in onderstaande tabel (tabel 6.1) verwoord. Kort samengevat kan gesteld worden dat het object is vervaardigd van brons, waarvan het kopergehalte varieert van 46,53 tot 54,31%. Het tingehalte heeft een variatie van 39,94 tot

Tabel 6.1 Overzicht van de uitkomsten van de XRF-metingen op de protobijl/baar.

Meet-nr	Locatie	Koper (Cu) %	Tin (Sn) %	Lood (Pb) %	Zink (Zn) %	Arsen (As) %	Zilver (Ag) %	Antimoon (Sb) %	Nikkel (Ni) %	Bismut (Bi) %	Mangaan (Mn) %	Ijzer (Fe) %	Chloor (Cl) %	Zwavel (S) %	Silicium (Si) %
1479	zijkant (rechts)	54,29	41,66	0,87	0,04	3,02	0,15	0,05	0,25	<0,0	<0,0	0,54	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1480	zijkant (links)	51,02	45,07	0,90	0,04	3,11	0,15	0,05	0,17	<0,0	<0,0	0,92	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1481	op gehamerd oppervlak	54,31	41,47	0,84	0,06	3,18	0,15	0,05	0,22	<0,0	<0,1	0,27	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1482	op gehamerd oppervlak	56,00	39,94	0,73	0,06	3,16	0,14	0,06	0,20	<0,0	<0,0	0,28	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1483	op recente beschadiging	51,58	43,10	2,13	0,05	3,10	0,12	0,04	0,20	<0,0	<0,0	0,46	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1484	op recente beschadiging	47,59	45,89	2,66	0,07	3,70	0,13	0,05	0,26	<0,0	<0,1	0,30	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1485	middendeel	46,53	49,02	0,84	0,07	3,52	0,17	0,05	0,16	<0,0	<0,1	0,52	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1486	aan rand stompe zijde	52,34	43,37	0,90	0,05	3,10	0,15	0,05	0,26	<0,0	<0,1	0,63	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
1487	op lichtgroene locatie	52,72	41,63	0,65	0,13	2,64	<0,1	0,05	0,20	<0,0	<0,0	0,19	<0,0	1,62	5,78
Beste benadering		56,00	39,94	0,65	0,06	2,64	0,15	0,04	0,16	0,00	<0,1	0,19	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing



Afb. 6.2 Plot van ijzer afgezet tegen de hoofdelementen koper (groen) en tin (zwart) en de spoorelementen arseen (oranje), lood (blauw), nikkel (paars), zilver (geel), zink (groen) en antimoon (rood).

49,02%. In algemene zin bestaat het brons uit de midden-bronstijd grofweg uit ca. 90% koper en 10% tin als de twee belangrijkste hoofdelementen. De koper-tin verhouding aan het oppervlak van dit voorwerp wijkt daar van af. Aan het oppervlak van de protobijl/baar heeft zich een diepgroene patinalaag gevormd van kopercarbonaat.

Naast koper en tin zijn ook de waardes van verschillende spoorelementen gemeten. Opvallend is de relatief hoge waarde van arseen variërend van 2,64 tot 3,70%. Daarnaast is ook wat lood, zink, zilver en nikkel vastgesteld. Het gehalte antimoon is laag.

Verwacht werd dat de metingen op de recente beschadigingen (1483 en 1484) de hoogste koperwaardes zouden aangeven. Dat is niet het geval. Kennelijk zijn deze krassen vrij oppervlakkig. Uit de resultaten, maar ook uit de diepgroene kleur van het voorwerp, kunnen we afleiden dat er een laag van kopercarbonaat aan het oppervlak is gevormd. Deze laag heeft beschermend gewerkt voor het verder indringen van zuurhoudend regenwater. Dat maakt dat de protobijl/baar goed is geconserveerd. Op de plek van de recente beschadiging is de patinalaag van kopercarbonaat niet volledig verwijderd.

Waarschijnlijk is deze laag vrij dik, ca. 1 mm. In de laatste rij 'Beste benadering' (tabel 6.1) zijn

de waarden vermeld die op basis van expert judgement van de eerste auteur van dit hoofdstuk (XRF-expert) het beste de samenstelling van het oppervlak van het object benaderen.

Meting 1487 die was gericht op het vaststellen van eventuele bronsrot, ook wel bronspest geheten, geeft aan dat er geen chloride actief is. Dat betekent dat er geen actieve bronsrot aanwezig is.

6.4 Conclusie en discussie

Uit tabel 6.1 en grafiek (afb. 6.1) blijkt dat de gehalten van de hoofdcomponenten koper en tin nauwelijks variëren met het ijzergehalte. Dit zou wel het geval geweest zijn indien het voorwerp in de bodem in een natte onverzadigde context in de nabijheid van de grondwaterspiegel was terechtgekomen. Het diepgroene patina en het ontbreken van neergeslagen ijzer wijst erop dat de protobijl/baar was ingebed in een droog bodemmilieu, buiten het bereik van de directe invloed van grondwater. Bronzen objecten die in dergelijke droge milieus lagen, verliezen koper onder de vorming van koperoxide en kopercarbonaat, wat leidt tot een verrijking aan het

oppervlak van de andere legeringselementen zoals tin. Daarnaast is het mogelijk dat het hogere tingehalte aan het oppervlak is ontstaan tijdens het gieten waarbij een langzame afkoeling zorgt voor een koperrijke kern en een tinrijke buitenzijde van het voorwerp.¹⁰⁶ We mogen dan ook ervan uitgaan dat de tinwaarden aan de buitenzijde van het voorwerp zijn overschat.

De aanwezigheid van de elementen zilver, arseen, nikkel en lood geven aan dat het kopererts waarmee de protobijl/baar is gemaakt, waarschijnlijk een fahlererts (*fahlerz/fahlere*) is. Dit is een type sulfidehoudend kopererts met relatief veel verontreinigingen van de waargenomen elementen zoals arseen, zilver en nikkel. Het kopererts bevat deze elementen als natuurlijke bijmengingen. Omdat het vooral arseen bevat, is het waarschijnlijk dat het kopererts het mineraal tennantiet heeft bevat, een koper-ijzer-arsen-sulfidemineraal. Dit mineraal komt vooral voor bij vererzingsen die ontstaan zijn door contactmetamorfose (bij het contact tussen sediment en een graniet) of hydrothermale activiteiten. Het hoge arseengehalte geeft aan dat het materiaal niet vaak is gerecycled, omdat dit element verdwijnt wanneer het brons of erts verhit wordt in de open lucht.¹⁰⁷ Metaalstudies geven aan dat er grofweg in de loop van het derde millennium v.Chr. veranderingen waarneembaar zijn in de samenstelling van koper.¹⁰⁸ Na een eerste fase van het gebruik van puur koper ontwikkelt zich in het laat-neolithicum, in Nederland in de fase van de klokbekeercultuur, een vrij zuiver koper met hoge gehalten arseen. Dit arseenkoper bevat meestal ook hoge concentraties antimoon, zilver en/of nikkel.¹⁰⁹ In de vroege bronstijd verschijnen meer complexere metaalsamenstellingen met de eerste bronzen objecten, gemaakt van een legering van koper met een paar procent arseen en/of antimoon, waaraan tin is toegevoegd. Het toevoegen van arseen en/of antimoon maakt het metaal harder, net als tin, met als gevolg scherpere voorwerpen, maar ook meer bros. Het feit dat arseen snelt verdwijnt bij omsmelting, maakt arseenbrons een lastig te onderzoeken materiaalsoort waarover veel discussie is.¹¹⁰ Een van de onderwerpen is of arseen bewust is toegevoegd, of niet. Bij objecten met een arseenpercentage hoger dan 3% wordt verondersteld dat bij het verzamelen van kopererts gericht op kleur is geselecteerd op stukken met

een hoog tennantietgehalte.¹¹¹ De kenmerken van het ruwe materiaal, de kennis/ kunde van de metaalbewerker en de gewenste eigenschappen van het eindproduct zijn aspecten die allemaal van invloed zijn.¹¹² Mogelijk dat bij dit niet-functionele object van Riethoven de esthetisch kwaliteit voorop stond. Dat de originele gouden kleur in combinatie met het gehamerde oppervlak letterlijk een schitterend uiterlijk gaf.¹¹³ Anderzijds kan het hameren ook de mechanische eigenschappen van het metaal hebben verbeterd. Van arseenkoperen voorwerpen is bekend dat deze als laatste behandeling vaak koud werden bewerkt.¹¹⁴ Of het oppervlak van de protobijl/baar inderdaad koud is bewerkt (gehamerd), zou door onderzoek aan de microstructuur onderzocht kunnen worden.

Het hoge gehalte arseen van de protobijl/baar in het brons zou kunnen wijzen op een datering van het voorwerp in de vroege fase van de bronstijd. We denken dan aan de vroege bronstijd, aan de periode van de overgang van arseenkoper naar brons. Echter, zonder additionele vondsten en/of betrouwbare dateringen blijft dit speculatie. Wel is het zo dat deze gedachte het aanvankelijke uitgangspunt van een laat-prehistorische ouderdom ondersteunt. Deze was gebaseerd op de diepgroene kleur van het patina, de verwerking en het (mogelijk) gekopieerde uiterlijk van een deels geslepen vuurstenen bijl.

Gezien de beperkingen van een handheld-XRF als een oppervlaktechniek is het raadzaam om aanvullend onderzoek te doen. Een volgende onderzoekstap kan zijn het nemen van een klein boormonster van brons dat dieper in het object zit. Dat slijpsel kan op verschillende wijzen geanalyseerd worden, enerzijds op metaalsamenstelling en anderzijds op loodisotopen. Een van de belangrijke vragen daarbij is of het arseengehalte wordt over- of onderschat, of niet. Dit zal dan inzicht geven in de betrouwbaarheid van de XRF-metingen aan het oppervlak, vooral voor de elementen die in lage waarden in het metaal aanwezig zijn. Door een analyse uit te voeren op loodisotopen is het mogelijk specifieke koperbronnen te achterhalen (of uit te sluiten). Dit soort gegevens zijn belangrijke bouwstenen om op een bredere, ruimtelijke schaal uitwisselingsnetwerken te onderzoeken. Het voornemen is bovenstaande analyses in de zeer nabije toekomst uit te voeren.

¹⁰⁶ Ingo *et al.* 2006.

¹⁰⁷ Bray & Pollard 2012.

¹⁰⁸ Butler & Van der Waals 1966, 96; Tylecote 1992; Ottoway & Roberts 2008; Killick 2014; Pollard 2018; Radivojević *et al.* 2019.

¹⁰⁹ Repstock *et al.* 2016; Pernicka, Lutz & Stöllner 2016; Merkl 2010; Krismser *et al.* 2011.

¹¹⁰ Mödlinger *et al.* 2017.

¹¹¹ McKerrell & Tylecote 1972.

¹¹² Kuijpers 2018.

¹¹³ Radivojević *et al.* 2018.

¹¹⁴ Pereira *et al.* 2013.

7 Antwoorden op de onderzoeksvragen, conclusies en discussies

7.1 Inleiding

Het onderzoek op het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide bij Walik (gemeente Bergeijk) heeft allerlei resultaten opgeleverd die we in dit hoofdstuk samenbrengen. We volgen daarin de lijn van de onderzoeksvragen, waarbij eerst zal worden ingegaan op de vondstlocatie van het bronzen voorwerp. Vervolgens wordt een relatie gelegd met de uitkomsten van de XRF-analyse en tot slot komt het rijksmonument vanuit een beheer- en behoudsperspectief aan bod.

7.2 Waardstelling en selectieadvies

In dit rapport is noch een waardering van de vindplaats, noch een selectieadvies opgenomen, omdat het veldwerk plaatsvond op een rijksmonument.

7.3 Bevindingen op het niveau van de vondstlocatie

De onderzoeksvragen op het niveau van de vondstlocatie waren gericht op het achterhalen van de context van het bronzen object.

1 Wat is bodemopbouw op de locatie waar het bronzen object is gevonden? Wat is de aard van het bodemmilieu en wat is de gaafheid van het bodemprofiel, in relatie met de karrensporen, boomwortels en (eventueel) andere aan te treffen (archeologische) indicatoren?

De bodem op de vondstlocatie kan worden omschreven als een matig grof zandpakket waarin zich een bodem heeft gevormd. Deze podzolbodem is vrijwel intact. De grove fractie van het zand is aanzienlijk groot, want het residu van het gezeefde sediment op een zeef met een maaswijdte van 1 mm bevatte een behoorlijke hoeveelheid kleine grindjes. Ook de twee stenen die in natuurlijke lagen werden aangetroffen, zijn fors van formaat.

Dit grove karakter is opvallend, aangezien deze locatie volgens de bodemkaart bestaat uit eolisch dekzand en te boek staat als een haarpodzolgrond, bestaande uit leemarm en zwak

lemig, fijn zand (zie ook paragraaf 2.6.2). Uit eerder bodemkundige onderzoek op het rijksmonument is vast komen te staan dat er matig siltig zand aanwezig is.¹¹⁵ We mogen dan ook concluderen dat er binnen het rijksmonument niet overal dekzand aan het oppervlak ligt. Op de vondstlocatie en ook meer noordwestelijk hiervan ter hoogte van boring 3, liggen vermoedelijk grindrijke afzettingen van de fluviatiele Formatie van Sterksel aan of dicht aan het oppervlak. Op andere plaatsen is er wel een dekzandlaag afgezet. Het gravend onderzoek op de aangewezen plek van het bronzen object heeft naast karrensporen een grondspoor opgeleverd. Het ging om een kleine kuil die zich in het vlak als een donkere, humeuze en slecht begrensde vlek aftekende (spoor 10).

De bovenkant van deze verkleuring was wat vergraven, waarschijnlijk bij het lichten van het bronzen object. Aangezien dit spoor doorsneden was door de karrenspoorbanen, was het in het vlak lastig te begrenzen, maar in het profiel was de aftekening als spoor beter herkenbaar. Door de inslijting van wielen was dit spoor enigszins aangetast. Wanneer dat is gebeurd, is lastig vast te stellen, maar het is wel waarschijnlijk dat dit al vóór 1837 heeft plaatsvonden. Dit vanwege het feit dat de Schajksedijk op de Topografische Militaire Kaart staat aangegeven als een wat verhoogd aangelegde weg (zie afb. 2.3). De karrensporen die ook op het Actueel Hoogtebestand Nederland duidelijk zichtbaar zijn, liggen wat noordelijker van de Schajksedijk en zijn vermoedelijk de oudere voorgangers. Zowel in het vlak als in het profiel waren rondom spoor 10 verschillende fossiele en recente wortelresten aanwezig, als ook opgevulde graafgangen van kleine dieren (kevers en wormen). Dit wijst op bioturbatieprocessen die in het verleden hebben plaatsgevonden en die tot aan de dag van vandaag de dag gaande zijn. Ook de resten van recente wortels, braampitten, dennenzaden, mijten, kevers (romp en snuit) en koraalwortel in het zeefresidu wijzen op een actief bodemleven.

De vulling van spoor 10 is vrij humeus en heeft een opvallend hoog loodgehalte. Dit lood is waarschijnlijk minder dan vijftig jaar geleden in de atmosfeer gekomen door benzineuitstoot en is neergeslagen op de bodem. Dit lood wijst – net als de wortels, zaden, kevers en mijten – op recente inwerking. Kopersporen ontbreken in het sediment van spoor 10.

¹¹⁵ Hiddink 2013, 23-25, tabel 3.2 (22001 Walik-Hobbelerheide).

2 Wat zijn de aanwijzingen dat dit object in situ lag of in secundaire positie?

Op de aangewezen plek, onder de omgevallen dennenboom, bleek inderdaad een kleine kuil aanwezig die zich vaag aftekende als een donkere humeuze verkleuring (spoor 10), met een diameter van 35 cm en een diepte van bijna 20 cm. Aan de bovenzijde van dit spoor in het leesbare vlak was een kleine vergraving zichtbaar, waarschijnlijk veroorzaakt door de metaaldetectieschop. Dit komt overeen met de melding dat het bronzen voorwerp op ca. 20 cm onder de oppervlak van de bosgrond was gevonden. Duidelijk was dat het noordoostelijk deel van deze humeuze vlek (spoor 10) werd doorsneden door karrensporen. Of het object daadwerkelijk uit deze verkleuring afkomstig is, is niet hard te maken. Aanwijzingen voor een duidelijke associatie ontbreken. De ondiepe positie en de directe nabijheid van de ingesneden karrensporen geven aanleiding te denken aan een secundaire positie.

3 In welke mate (waar en hoeveel) zijn op de vondstlocatie van het bronzen object meer vondstmateriaal en sporen herkenbaar? Indien positief, wat is de aard, datering, kenmerken, enz? Indien negatief, verklaar de afwezigheid.

Afgezien van de twee natuurlijke stenen heeft het gravend onderzoek geen vondsten opgeleverd. De oversnijdingen van de karrenspoorbanen door spoor 10 geven aan dat de humeuze verkleuring ouder moet zijn dan 1837. Een klein fragment van een verkoold takje of worteltje uit het zandige sediment van spoor 10 leverde een absolute datering op van 669-776 cal n.Chr. Een ouderdom in de vroege middeleeuwen is opmerkelijk omdat er zeer weinig aanwijzingen zijn dat het gebied van en rondom het rijksmonument in die periode is gebruikt (zie tabel 2.3).

In zijn model over de nederzettingontwikkeling ziet Theuws voor het tweede deel van de Merovingische tijd (ca. 650-725 n.Chr.) – in de overgang naar de Karolingische periode – een duidelijke verandering.¹¹⁶ De zwervende erven in de bosrijke dekzandeilanden gaan zich meer clusteren en ook de akkerarealen vormen meer aaneengesloten gebieden. De erven zelf lijken geordend rondom een open ruimte, waarbij op sommige erven overledenen zijn begraven. Dat is een belangrijke trendbreuk met de voorgaande periode waarbij de doden bijeen werden gegraven, in grafvelden, al worden die

nog niet opgegeven. Op landschappelijk niveau raken de kernen van de dekzandeilanden door het opkomen van de nieuwe geclusterde nederzettingen met akkerarealen steeds meer permanent opgevuld. De eilandranden daarentegen, de brede zones ter weerszijden van de beekdalen, zijn sterk bebost en niet ontgonnen. Landschappelijk gezien bevindt de onderzoekslocatie zich op zo'n dekzandeilandflank. Vanuit het model gezien is het aannemelijk dat deze locatie niet voor bewoning of als akkerareaal is gebruikt in de vroege middeleeuwen. Het is dan ook lastig om dit verkoold takje of worteltje uit de vroege middeleeuwen op deze plek eenduidig te verklaren. Wellicht is het verwaaid materiaal, afkomstig van een natuurlijke brand dat door bioturbatie daar terecht is gekomen. Er is geen verband met de bronzen protobijl/baar die op basis van de metaalsamenstelling in de late prehistorie, wellicht in de vroege bronstijd, geplaatst kan worden. Een vroeg-middeleeuwse ouderdom van dit voorwerp is zeer onwaarschijnlijk.

4 In hoeverre is de vindplaats te begrenzen? Is daar vervolgonderzoek voor nodig? En zo ja, in welke vorm?

Het gravende onderzoek was kleinschalig en heeft verder geen aanwijzingen opgeleverd dat de humeuze verkleuring een onderdeel is van een groter geheel. De vindplaats is dan ook lastig te begrenzen. De meest plausibele optie is dat de protobijl/baar niet in de oorspronkelijke positie lag, maar door de insnijding van karrenwielen is verplaatst. Wellicht is het object afkomstig uit een begravingcontext, als bijgift of te relateren aan uitgevoerde rituelen rondom begravingpraktijken waarvan zeker is dat deze in de late prehistorie in de nabijheid van de vondstplek zijn uitgevoerd.

Als het daadwerkelijk gaat om een depositieplek, een kleine kuil waarin het bronzen voorwerp was ingegraven, dan is het goed mogelijk dat dit het enige is wat archeologisch terug te vinden is van de depositiehandelingen. Vervolgonderzoek zal dan weinig of niets opleveren.

7.4 Samenvattende conclusies uit het veldwerk en XRF-analyse

Concluderend mogen we stellen dat het veldwerk op de vondstplek van de bronzen

¹¹⁶ Theuws 2011, 62-65.

protobijl/baar weinig aanknopingspunten heeft opgeleverd over de context van dit ‘los’ gevonden object, over de ouderdom of over de meer algemene problematiek van depositiepraktijken. Op de locatie zijn weliswaar sporen herkend, maar die lijken niet de primaire context te zijn. De karrensporen zijn duidelijk jonger dan de vage verkleuring waaruit het bronzen voorwerp mogelijk afkomstig is, vrij ondiep, op ca. 20 cm onder maaiveld.

De humeuze vulling van dit spoor bevat veel resten van recente wortels, zaden, kevers en mijten en ook het hoge loodgehalte geeft aan dat deze context sterk is beïnvloed door recente processen, door depositie van benzine-emissie en een actief bodemleven. Het verkoolde takje of worteltje uit de vroege middeleeuwen is lastig te duiden. Het is mogelijk dat het spoor onder de karrensporen uit deze periode dateert, maar er zijn zeer weinig aanwijzingen dat deze plek in de vroege middeleeuwen voor bewoning of anderszins is gebruikt. Hoewel de precieze locaties van de onderzochte grafheuvels en waargenomen aangeploegde crematiegraven niet achterhaald konden worden, is het wel duidelijk dat de directe omgeving van de vondstplek van de bronzen protobijl/baar vrij intensief is gebruikt als begravingslocatie in de late prehistorie. De tumuli IV en V die door Brunsting zijn onderzocht, maar helaas zeer summier gepubliceerd, passen grofweg in het beeld van de vroege en midden-bronstijd A. De uitkomsten van de XRF-analyse van het bronzen object, wijzend op een fahlerts als bronmateriaal en op brons met een hoog arseenwaarde, sluiten daarbij aan. Het past ook bij de eerdere observaties, gebaseerd op de uiterlijke kenmerken, de diepgroene kleur van het patina, de verwerking en de kleine gehamerde vlakken, dat dit voorwerp uit de vroege fase van de bronstijd kan dateren. Ook de werkhypothese dat het voorwerp een (fraai uitgevoerde) half-fabricaat van een vlakbijl is, past daarbij. Toekomstig onderzoek aan dit bijzondere object zal hopelijk meer aanknopingspunten opleveren. Voor wat betreft de context is het aannemelijk dat het object door de insnijding van karrenwielen is verplaatst. Dat betekent dat de oorspronkelijke context – wat dat ook moge zijn geweest, een graf, een depositieplek of anderszins – niet meer aanwezig is. Deze slotsom is paradoxaal in het licht van het feit dat de bodem van het rijksmonument zelf wel intact

is. Dat volgt uit het monitoronderzoek naar de fysieke staat (zie paragraaf 7.5).

7.5 Conclusies uit het monitoronderzoek

Naast het verkrijgen van een beter inzicht in de vondstcontext van de protobijl/baar was het andere doel van het veldwerk een goede indruk te krijgen van de huidige fysieke staat van het rijksmonument, anno 2019. Het vastleggen van de nulsituatie maakt het mogelijk om een beeld te krijgen van de aan het maaiveld zichtbare fysieke verstoringen en potentiële bedreigingen. Deze nulsituatie vormt een belangrijke referentiebasis voor monitoronderzoek in de toekomst wanneer dit type onderzoek na één, vijf tien jaar wordt herhaald.

Op het niveau van het rijksmonument lag de onderzoeksfocus op de fysieke staat van het terrein. De bijbehorende onderzoeksvraag luidde:

5 *Wat is de fysieke staat van het rijksmonument?*

De fysieke staat van het rijksmonument is over het algemeen goed te noemen. Dat laten zowel de boringen als ook het microreliëfbeeld op het Actueel Hoogtebestand Nederland zien. De westelijke laagte is vermoedelijk de randzone van een voormalige venetjete. De lage heuvels in het centrale deel van het rijksmonument die – voor een geoefend oog – zijn waar te nemen, bestaan uit ophogingslagen op een oud oppervlak. Het is dan ook waarschijnlijk dat dit urnheuvels zijn die onderdeel uitmaken van een grotere (en aan het hedendaags oppervlak onzichtbaar) urnenveld. De verschillende percelen zijn in gebruik als bos, zonder structureel onderhoud. De vegetatie bestaat uit een vrij dicht naaldbos met weinig lage ondergroei. De waargenomen verstoringen zijn enerzijds enkele oude ingravingen (kuilen) en anderzijds een flink aantal ontwortelde bomen (windworpen) die zijn veroorzaakt door heftige stormwinden in de afgelopen tien jaar. De omgevallen bomen nemen met hun wortelstelsel vaak ook wat dieper gelegen sediment mee waardoor de bodem wordt verstoord. Het gevaar van meer windworpen vormt het grootste risico op verstoring van de ondergrond.

Het antwoord op vraag 6, 'Wat zijn de aanbevelingen voor de toekomst?', hebben we in paragraaf 7.6 verwoord.

7.6 Aanbevelingen voor een beheer op maat

Een belangrijk uitgangspunt bij een zorgvuldig beheer van rijksmonumenten in het algemeen is dat de bodem zo min mogelijk wordt geroerd. Hoe minder de bodem wordt verstoord, hoe beter. Uit de praktijk blijkt dat schade aan archeologische rijksmonumenten vaak optreedt door onwetendheid. Het bodemarchief is kwetsbaar en aan het oppervlak in de regel onzichtbaar en dat maakt een goed beheer vaak lastig.

Het rijksmonument Riethoven-Hobbelerheide is daar een goed voorbeeld van: de fysieke staat is goed te noemen, maar het waardevolle archeologisch erfgoed is vrijwel onzichtbaar en niet ter plekke te ervaren. We hebben te maken met een bosperceel waarvan de oudste dennenbomen meer dan vijftig jaar oud zijn. Enkele van de

twalf eigenaren gebruiken het (liggende) dennenhout voor eigen gebruik.¹¹⁷ In die zin is er sprake van een zeer licht bosonderhoud.

Een goed beheer begint met het informeren van de eigenaren over de achtergronden van het rijksmonument en met het bieden van algemene richtlijnen voor een archeologievriendelijk beheer van hun eigendom. Bij het onderhoud van het bos is aan te bevelen om:

- de stobben van omgezaagde bomen niet verwijderen;
- de wortels van omgewaaide bomen die in de bodem zitten niet te verwijderen;
- bij eventuele grootschalige boswerkzaamheden, zoals bosdunningen, het draaien en keren met zware machines te vermijden (dit ook om spoorvorming te voorkomen) en dit soort werkzaamheden in een droge periode, of periode met strenge vorst, uit te voeren. Bovendien is het raadzaam de druk van de banden aan te passen: door brede, halfzachte banden te gebruiken wordt de druk meer verdeeld;
- het gevaar op windworp in de gaten te houden, zeker bij oude of verzwakte bomen.

¹¹⁷ Mondelinge mededeling door een van de particuliere eigenaren.

- Beex, G.**, 1963: Archeologisch overzicht van de gemeente Riethoven, *Brabants Heem* 15, 131-135.
- Bouma, N.**, 2015: *Door dijken en wegen, van ijstijd tot Nieuwe tijd. Een archeologische begeleiding op de locaties Koornwaard, Empelsedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan, Graafsebaan en Oude Bossche Baan in 's-Hertogenbosch in het kader van de aanleg van het Máximakanaal tussen Den Dungen en de Maas*, Amersfoort (ADC Rapport 3900).
- Bourgeois, Q.**, 2013: *Monuments on the horizon. The formation of the barrow landscape throughout the 3rd and 2nd millennium BC*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).
- Bray, P.J. & A.M. Pollard** 2012: A new interpretative approach to the chemistry of copper-alloy objects: source, recycling and technology, *Antiquity* 86, 853-867.
- Brunsting, H.**, 1950a: Riethoven, *Brabants Heem* 3, 93.
- Brunsting, H.**, 1950b: Riethoven, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 1/2, 3 en 46.
- Brunsting, H.**, 1951: *Jaarverslag Rijksmuseum van Oudheden* 1950, 11.
- Buisman, A.**, 1964: Bergeijk, *Archeologisch Nieuws, Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 63, 285-286.
- Butler, J.J.**, 1987: Drouwen: Het einde van de Noordse regenboog, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 104, 103-150.
- Butler, J.J., L. Theunissen & B. van Os** 2014: The Early Bronze Age Prunkbeil from Hilversum-Hoorneboegse Heide. A unique piece of craftsmanship, in: L. Theunissen & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden 1. Bijdragen in de studie van de metaaltijden* 1, Leiden, 15-35.
- Butler, J.J. & J.D. van der Waals** 1966: Bell beakers and early metal-working in the Netherlands, *Palaeohistoria* 12, 41-139.
- Dee, M.W., S.W.L. Palstra, A.Th. Aerts-Bijma, M.O. Bleeker, S. de Bruijn, F. Ghebru, H.G. Jansen, M. Kuitens, D. Paul, R.R. Richie, J.J. Spriensma, A. Scifo, D. van Zonneveld, B.M.A.A. Verstappen-Dumoulin, P. Wietzes-Land & H.A.J. Meijer** 2020: Radiocarbon dating at Groningen. New and updated chemical pretreatment procedures, *Radiocarbon* 62-1, 63-74.
- Doesburg, J. van & E. Drenth** 2009: *Graven naar de context van een bronzen Vollgriffdolch en het middeleeuwse dorp Hees. Waardestellend archeologisch onderzoek in 2004 en 2005 te Den Dolder (provincie Utrecht)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 170).
- Fontijn, D.R.**, 2003: *Sacrificial landscapes: cultural biographies of persons, objects and 'natural' places in the Bronze Age of the Southern Netherlands, c. 2300-600 BC*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).
- Fontijn, D., R. Jansen & H. Fokkens** 2004: Opgraving van een depositielocatie uit de Bronstijd: Oss-Vorstengrafdonk (NL), *Lunula. Archaeologia proto-historica* 12, 29-37.
- Fontijn, D. & S. Knippenberg** 2019: 16.2 Markerwaardweg: het bronsdepot, in: W. Roessingh & A. Tol (red.), *Archeologie langs de Westfrisiaweg. Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en Nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg*, Amersfoort/Leiden (ADC-Rapport 5000/Archol-Rapport 461), 499-508.
- Geraeds, J.J.G.**, 2004: *Archeologisch onderzoek Walik, gemeente Bergeijk, Eindhoven (Grontmij Archeologische Rapporten 89)*.
- Gerritsen, F.**, 2003: *Local identities. Landscape and community in the late prehistoric Meuse-Demer-Scheldt region*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 9).
- Glasbergen, W.**, 1954: *Barrow excavations in the Eight Beatitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout & Halve Mijl, North Brabant, Groningen/Djakarta* (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen).
- Groenewoudt, B. & B.I. Smit** 2014: *Archeologisch vierperioden-systeem*, Amersfoort (rapport Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).
- Groot, T. de, J.W. de Kort, J. Aarts & B. van Os** 2012: *Onderzoek naar de context van een laat-Romeinse muntschat in Sint Anthonis (Noord-Brabant)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 203).

- Heeren, S., N. Roymans, J.W. de Kort, V. van der Veen, R. Paulussen, E. Rensink & O. Brinkkemper** 2020: *Archeologisch onderzoek bij Graetheide, gemeente Sittard-Geleen. Twee schatvondsten met Keltische munten uit de 1ste eeuw voor Chr. en houtskoolmeilers uit de IJzertijd en Romeinse tijd*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 82).
- Heiden, M. van der & E.M. Theunissen** 2019a: *Plan van Aanpak Riethoven-Hobbelerheide, Gemeente Bergeijk, Amersfoort* (intern RCE-document).
- Heiden, M. van der & E.M. Theunissen** 2019b: *Evaluatie- en selectierapport Riethoven-Hobbelerheide (BEHO18)*, Amersfoort (intern RCE-document).
- Hiddink, H.**, 2005: *Archeologisch onderzoek bij Echt op de vindplaats van een muntschat uit de Late IJzertijd*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 24).
- Hiddink, H.**, 2013: *Een nederzetting en grafveld uit de Romeinse tijd op de Heesmortel bij Riethoven*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 51/VU-opgravingen in de Kempen 2).
- Hiddink, H. & N. Roymans** 2008: *Een vrouwengraf bij Koningsbosch en de Midden La Tène-periode in Zuid-Nederland*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 34).
- Ingo, G.M., P. Plescia, E. Angelini, C. Riccucci & T. de Caro** 2006: Bronze Roman mirrors. The secret of brightness, *Applied Physics A* 83, 611-615.
- Jager, S.W.**, 2002: AMR veldwerkregistratie Walik-Hobbelerheide (intern verslag Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek).
- Jansen, R. & H. Fokkens** 2007: *Het vorstengraf van Oss re-reconsidered. Archeologisch onderzoek Oss-vorstengrafdonk 1997-2005*, Leiden (Archol-rapport 49).
- Kamminga, M.S.**, 1982: *De Zwartenberg bij Hoogeloon, een ringwalheuvel uit de bronstijd*, Leiden (doctoraalscriptie Universiteit Leiden, intern rapport IPL).
- Killick, D.**, 2014: From ores to metal, in: B.W. Roberts & C.P. Thornton (red.), *Archaeometallurgy in global perspective. Methods and syntheses*, New York, 11-45.
- Kooi, P.B.**, 1986: Het bronsdepot van het Drouwenveld, in: W.A. Casparie, R. van Eck & J.A.B. Verduijn (red.), *Vondsten uit het verleden. Oudheidkundig Bodemonderzoek* (Archeologisch Jaarboek 1986), Maastricht/Brussel, 62-63.
- Krismer, M., F. Vavtar, P. Tropper, R. Kaindl & B. Sartory** 2011: The chemical composition of tetrahedrite-tennantite ores from the prehistoric and historic Schwaz and Brixlegg mining areas (North Tyrol, Austria), *European Journal of Mineralogy* 23, 925-936.
- Kuijpers, M.H.G.**, 2018: A sensory update to the chaîne opératoire in order to study skill. Perceptive categories for copper-compositions in archaeometallurgy, *Journal of Archaeological Method and Theory* 25, 863-891.
- Leenders, K.A.H.W.**, 1996: *Van Turnhoutervoorde tot Strienemonde. Ontginnings- en nederzettingsgeschiedenis van het noordwesten van het Maas-Demergebied (400-1350)*, Zutphen.
- McKerrell, H. & R.F. Tylecote** 1972: The working of copper-arsenic alloys in the Early Bronze Age and the effect on the determination of provenance, *Proceedings of the Prehistoric Society* 38, 209-218.
- Merkl, M.B.**, 2010: Bell Beaker metallurgy and the emergence of Fahlore-copper use in Central Europe, *Interdisciplinaria Archaeologica. Natural Sciences in Archaeology* 1-1/2, 19-27.
- Modderman, P.J.R.**, 1967: The Kattenberg and the De Paal urnfield near Bergeyk (North Brabant), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 17, 59-63.
- Mödlinger, M., R. de Oro Caldera & R. Haubner** 2017: Arsenic loss during metallurgical processing of arsenical bronze, *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 133-140.

- Ottoway, B.S. & B. Roberts** 2008: The emergence of metal-working, in: A. Jones (red.), *Prehistoric Europe. Theory and practice*, Chichester (Blackwell Studies in Global Archaeology 12), 193-225.
- Pereira, F., R.J.C. Silva, A.M.M. Soares & M.F. Araújo** 2013: The role of arsenic in Chalcolithic copper artefacts. Insights from Vila Nova de São Pedro (Portugal), *Journal of Archaeological Science* 40, 2045-2056.
- Pernicka, E., J. Lutz & T. Stöllner** 2016: Bronze Age Copper produced at Mitterberg, Austria, and its distribution, *Archaeologia Austriaca* 100, 19-56.
- Pollard, A.M.**, 2018: *Beyond provenance. New approaches to interpreting the chemistry of archaeological copper alloys*, Leuven (Studies in Archaeological Sciences 6).
- Radivojević, M., J. Pendić, A. Srejić, M. Korać, C. Davey, A. Benzonelli, M. Martínón-Torres, N. Jovanović & Z. Kamberović** 2018: Experimental design of the Cu-As-Sn ternary colour diagram, *Journal of Archaeological Science* 90, 106-119.
- Radivojević, M., B.W. Roberts, E. Pernicka, Z. Stos-Gale, M. Martinon-Torres, Th. Rehren, P. Bray, D. Brandherm, J. Ling, J. Mei, H. Vandkilde, K. Kristiansen, S.J. Shennan & C. Broodbank** 2019: The provenance, use, and circulation of metals in the European Bronze Age. The state of debate, *Journal of Archaeological Research* 27, 131-185.
- Rensink, E., H.J.T. Weerts, M. Kosian, H. Feiken & B.I. Smit** 2016: *Archeologische Landschappenkaart van Nederland. Methodiek en kaartbeeld versie 2.6 (juli 2016)*, Amersfoort.
- Repstock, A., P. Voudouris, M. Zeug, V. Melfos, M. Zhai, H. Li, T. Kartal & J. Matuszczak** 2016: Chemical composition and varieties of fahlore-group minerals from Oligocene mineralization in the Rhodope area, Southern Bulgaria and Northern Greece, *Mineralogy and Petrology* 110, 103-123.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed** 2020: *XRF-onderzoek (factsheet)*, Amersfoort.
- Rijks Geologische Dienst** 1985: *Geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad Eindhoven West (51W)*, Haarlem.
- Roymans, N. & S. Heeren** 2017: Doe mee met PAN. Het belang van archeologische vondsten in privébezit, *Archeologie in Nederland* 1, 18-25.
- Ruijters, M.H.P.M.**, 2020: *Plangebied Beekveld te Berlicum, Gemeente Sint-Michiëlsgestel. Een proefsleuvenonderzoek, archeologische begeleiding en een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 3260).
- Slofstra, J.**, 1977: Met Panken terug naar Boshoven, in: N. Roymans, J. Biemans, J. Slofstra, W.J.H. Verwers (red.), *Brabantse Oudheden*. Eindhoven, 55-70.
- Slofstra, J.**, 1991: Een nederzetting uit de vroege ijzertijd op de Heesmortel bij Riethoven, in: H. Fokkens & N. Roymans (red.), *Nederzettingen uit de bronstijd en de vroege ijzertijd in de Lage Landen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 13), 141-151.
- SRE Milieudienst**, 2011: *Kempisch erfgoed in beeld. Een regionale erfgoedkaart voor de Kempen-en A2 gemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot, Reusel-De Mierden, Waalre, Valkenswaard, Cranendonck en Heeze-Leende*, Eindhoven (Catalogus Cultuurhistorische Inventarisatie Erfgoedkaart Bergeijk).
- Stiboka**, 1968: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 45 Oost 's-Hertogenbosch*, Wageningen.
- Stiboka**, 1978: *Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Kaartblad 45 's-Hertogenbosch*, Wageningen/Haarlem.
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer** 2016: *Beoordelingsrichtlijn en Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (versie 4.0)*, Gouda.
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer** 2018: *Beoordelingsrichtlijn en Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (versie 4.1)*, Gouda.
- Theunissen, L.**, 1999: *Middenbronstijdsamenlevingen in het zuiden van de Lage Landen. Een evaluatie van het begrip 'Hilversum-cultuur'*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).

- Theunissen, E.M. & J.W. de Kort** 2018: *Programma van Eisen proefsleuven Riethoven-Hobbelerheide*, Amersfoort (intern RCE-document).
- Theunissen, E.M., J.W. de Kort, W. Derickx & M. van der Heiden** 2018: *Cirkelen rond heuvels. Over het beheer en behoud van het grafheuveland-schap van Toterfout-Halve Mijl* (gemeente Veldhoven), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 248).
- Theunissen, L. & M. Meffert** 2004: *Biografie van de Brabantse archeologie. Archeologische Monumentenzorg in de provincie Noord-Brabant: terugglimp en toekomst*, Noordbrabants Historisch Jaarboek 21, 10-77.
- Theunissen, E.M., A. Müller & G. van Bergeijk** 2008: *Twee kokerbijlen van de 'Hunze-Eems'-industrie uitgelicht. Archeologische waardering van een mogelijke depositielocatie aan de Hollendewagenweg te Werkhoven* (gemeente Bunnik), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 161).
- Theunissen, E.M., E. Smits, J.W. de Kort & J.N. Lanting** 2002: *Een dubbele duik in het verleden. Hernieuwd onderzoek naar de grafheuvel aan de Eerselse Dijk te Bergeijk*, Amersfoort.
- Theuws, F.**, 2011: *De nederzettingsontwikkeling in de Middeleeuwen: een model en enige thema's voor toekomstig onderzoek*, in: F. Theuws & M. van der Heiden (red.), *De archeologie van de Brabantse akkers. Toegelicht aan de hand van het onderzoek van de Universiteit van Amsterdam in Veldhoven*, Amsterdam (Themata 4), 60-77.
- Tylecote, R.F.**, 1992: *A history of metallurgy*, Londen.
- Vangheluwe, D., K. de Nooijer, R. Knaepen & J. Biemans** 2009: *Bergeijk in kaart. Historische geografie en toponymie, verkenning van grondbezit en grondgebruik, vanaf de middeleeuwen tot onze tijd*, Bergeijk.
- Walraven, N., P.F.M. van Gaans, G. van der Veer, B.J.H. van Os, G.T. Klaver, S.P. Vriend, J.J. Middelburg & G.R. Davies** 2013: *Tracing diffuse anthropogenic Pb sources in rural soils by means of Pb isotope analysis*, *Applied Geochemistry* 37, 242-257.
- Walraven, N., B.J.H. van Os, G.T. Klaver, J.J. Middelburg & G.R. Davies** 2014: *The lead (Pb) isotope signature, behaviour and fate of traffic-related lead pollution in roadside soils in The Netherlands*, *Science of the Total Environment* 472, 888-900.
- Waterbolk, H.T.**, 1954: *De praehistorische mens en zijn milieu. Een palynologisch onderzoek naar de menselijke invloed op de plantengroei van de diluviale gronden in Nederland*, Assen.
- Wimmers, W.H.**, 1991: *Hoorneboeg*, in: P.J. Woltering & S.W. Jager (red.), *Archeologische kroniek van Holland over 1990*. I Noord-Holland, *Holland* 23, 298.
- Wimmers, W.H. & R.R. van Zweden** 1991: *Plaggen en scherven. Vijf korte verslagen uit het project "Archeologische en historisch-geografische elementen in een natuurgebied. Een onderzoek naar de antropogene achtergronden van de Gooise natuurgebieden"*, Wageningen (Staring Centrum, Interne Mededelingen 119).
- Wimmers, W.H. & R.R. van Zweden** 1992: *Archeologische en historisch-geografische elementen in een natuurgebied. Antropogene achtergronden van de Gooise natuurgebieden*, Wageningen (DLO-Staring Centrum, Rapport 143).
- Zonneveld, J.I.S.**, 1946: *Beschouwingen naar aanleiding van de korrelgrootte der zware mineralen in zandige sedimenten*, *Geologie en Mijnbouw* 10, 83-93.

Bijlage 1 Boorbeschrijvingen

Bijlage 2 ¹⁴C-rapport (S.L.W. Palstra)

Bijlage 1

Boorbeschrijvingen

boring: BEHO18-1

Datum: 6-3-2019, X: 153.076,30, Y: 374.076,15, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 27,91, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Bergeijk, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

- 0-5** **Algemeen:** kleur: bruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), kalkloos
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-10** **Algemeen:** kleur: donkergrijs, aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: A-horizont
- 10-13** **Algemeen:** kleur: grijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: E-horizont
- 13-23** **Algemeen:** kleur: bruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus
- 23-35** **Algemeen:** kleur: geelbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde ijzer/aluminium (humuspodzolen)
- 35-60** **Algemeen:** kleur: bruingeel, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: BC-horizont
- 60-120** **Algemeen:** kleur: geel, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont

boring: BEHO18-2

Datum: 6-3-2019, X: 153.046,31, Y: 374.155,60, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 27,09, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, provincie: Noord-Brabant, gemeente: Bergeijk, opdrachtgever: RCE, uitvoerder: RCE

- 0-5** **Algemeen:** kleur: bruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), kalkloos
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-7** **Algemeen:** kleur: donkergrijs
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: A-horizont
- 7-10** **Algemeen:** kleur: lichtgrijs, aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: E-horizont
- 10-15** **Algemeen:** kleur: donkerbruin, aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus
- 15-20** **Algemeen:** kleur: roodbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde ijzer/aluminium (humuspodzolen)

- 20-55** **Algemeen:** *kleur:* geel, *aard bovengrens:* abrupt (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont
- 55-70** **Algemeen:** *kleur:* geelbruin, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, zeer grof, kalkloos
- 70-100** **Algemeen:** *kleur:* geel, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos

boring: BEHO18-3

Datum: 6-3-2019, *X:* 153.075,78, *Y:* 374.182,17, *precisie locatie:* 1 cm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *hoogte:* 26,72, *precisie hoogte:* 1 cm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *provincie:* Noord-Brabant, *gemeente:* Bergeijk, *opdrachtgever:* RCE, *uitvoerder:* RCE

- 0-5** **Algemeen:** *kleur:* bruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), kalkloos
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-10** **Algemeen:** *kleur:* grijs
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: E-horizont
- 10-15** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus
- 15-18** **Algemeen:** *kleur:* roodbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde ijzer/aluminium (humuspodzolen)
- 18-50** **Algemeen:** *kleur:* geel
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont
- 50-55** **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard ondergrens:* abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig grof, kalkloos
- 55-120** **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos

boring: BEHO18-4

Datum: 6-3-2019, *X:* 153.130,80, *Y:* 374.171,36, *precisie locatie:* 1 cm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *hoogte:* 28,03, *precisie hoogte:* 1 cm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *provincie:* Noord-Brabant, *gemeente:* Bergeijk, *opdrachtgever:* RCE, *uitvoerder:* RCE

- 0-5** **Algemeen:** *kleur:* bruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd)
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-30** **Algemeen:** *kleur:* grijs
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof
Bodemkundig: E-horizont
- 30-35** **Algemeen:** *kleur:* grijsbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont
- 35-40** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: afgedekt/begraven A-horizont
Archeologie: houtskool: enkele spikkel

- 40-65** **Algemeen:** *kleur:* bruingeel, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: BC-horizont
- 65-100** **Algemeen:** *kleur:* geel, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont

boring: BEHO18-5

Datum: 6-3-2019, *X:* 153.138,93, *Y:* 374.166,07, *precisie locatie:* 1 cm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *hoogte:* 27,81, *precisie hoogte:* 1 cm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *provincie:* Noord-Brabant, *gemeente:* Bergeijk, *opdrachtgever:* RCE, *uitvoerder:* RCE

- 0-5** **Algemeen:** *kleur:* bruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd)
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-10** **Algemeen:** *kleur:* grijs
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: AE-horizont
- 10-15** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijsbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont
- 15-30** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont
- 30-42** **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: afgedekt/begraven A-horizont
- 42-50** **Algemeen:** *kleur:* geelbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: begraven B-horizont
- 50-75** **Algemeen:** *kleur:* bruingeel
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: BC-horizont
- 75-100** **Algemeen:** *kleur:* geel
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken
Opmerking: DUN OERBANKJE BOVENIN

boring: BEHO18-6

Datum: 6-3-2019, *X:* 153.197,49, *Y:* 374.182,61, *precisie locatie:* 1 cm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *hoogte:* 27,61, *precisie hoogte:* 1 cm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *provincie:* Noord-Brabant, *gemeente:* Bergeijk, *opdrachtgever:* RCE, *uitvoerder:* RCE

- 0-5** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), kalkloos
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-25** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijsbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus
- 25-35** **Algemeen:** *kleur:* geelbruin
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde ijzer/aluminium (humuspodzolen)

- 35-55** **Algemeen:** *kleur:* bruingeel
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: BC-horizont
- 55-100** **Algemeen:** *kleur:* geel
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont

boring: BEHO18-7

Datum: 6-3-2019, *X:* 153.220,54, *Y:* 374.262,74, *precisie locatie:* 1 cm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *hoogte:* 27,84, *precisie hoogte:* 1 cm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *provincie:* Noord-Brabant, *gemeente:* Bergeijk, *opdrachtgever:* RCE, *uitvoerder:* RCE

- 0-5** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruin
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), kalkloos
Bodemkundig: strooisellaag
- 5-30** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijsbruin, *aard ondergrens:* abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: A-horizont
- 30-40** **Algemeen:** *kleur:* bruingeel, *aard bovengrens:* abrupt (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: BC-horizont
- 40-100** **Algemeen:** *kleur:* geel, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, kalkloos
Bodemkundig: C-horizont

Bijlage 2

¹⁴C-rapport (S.L.W. Palstra)



RCE, afdeling Archeologie
 t.a.v. dhr. M. van der Heiden
 Smallepad 5
 3811 MG Amersfoort

Datum
 10 September 2020

Ons kenmerk
 Project 3724

Uw kenmerk
 BEHO18

Geachte heer van der Heiden,

Hierbij rapporteren we de meetresultaten van een houtskoolmonster voor uw project 'Riethoven Hobbelerheide'.

Meetresultaten

Sample name	Dated material	GrM	F ¹⁴ C	± 1σ	¹⁴ C Age (yrBP)	± 1σ
BEHO18-3	Charcoal (AAA)	22473	0.8532	0.0022	1275	21

Sample name	%C	δ ¹³ C (‰; IRMS)	± 1σ
BEHO18-3	63.3	-26.43	0.15

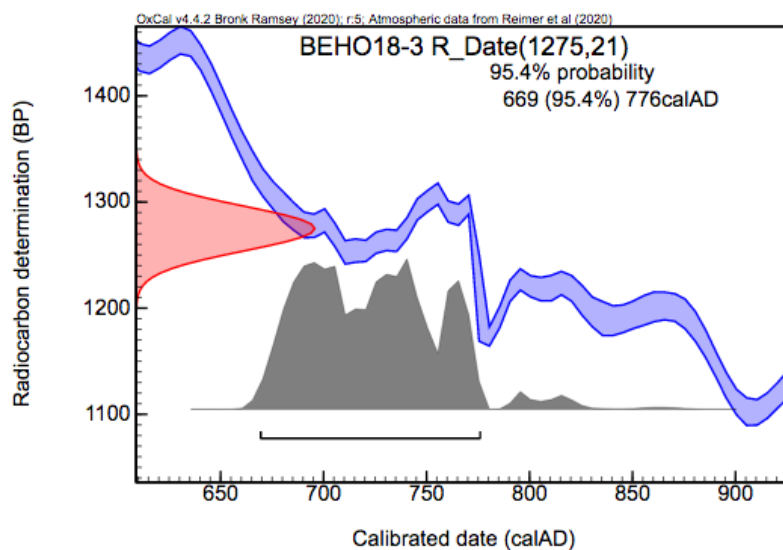
De gerapporteerde onzekerheid in de gemeten waarden omvat niet alleen de spreiding in de instrumentmeting zelf, maar ook de variatie in het meetresultaat die ontstaat door variaties in chemische voorbehandeling en verbranding van (deel)monsters (van homogene samenstelling en vergelijkbare grootte).

Voor een beschrijving van de toegepaste methoden voor chemische voorbehandeling (AAA voor het houtskoolmateriaal), verbranding en grafitisatie van de monsters, zie: *Dee et al.*, 2020 (Radiocarbon Dating at Groningen: New and updated chemical pretreatment procedures. *Radiocarbon*, 62(1): 63-74).

Gekalibreerde dateringsresultaten

De ^{14}C leeftijd (in yrBP) is gekalibreerd naar kalenderjaren m.b.v. software programma OxCal, versie 4.4 (Bronk Ramsey, 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337–360). De kalibratiecurve die daarbij is gebruikt: IntCal20 (Reimer, P. et al., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). Radiocarbon, 62).

Sample name	GrM	Calibrated dating result (95.4% probability)
BEHO18-3	22473	669 – 776 calAD



NB: De waarschijnlijkheidsrange 95.4% die in de grafiek staat weergegeven, is gebaseerd op het ^{14}C meetresultaat (in jaarBP) en de 2-sigma meetonzekerheidsrange. De verkregen tijdsperiode heeft geen gemiddelde waarde en ook geen standaarddeviatie.

Mocht u nog vragen hebben naar aanleiding van deze resultaten of aanvullende informatie willen krijgen over de uitgevoerde analysemethode, dan horen wij dat graag.

Met vriendelijke groet,

Mevr. Dr. Sanne W.L. Palstra

^{14}C onderzoeker / Lab-coördinator



In deze Rapportage Archeologische Monumentenzorg staat een merkwaardig bronzen voorwerp, een mogelijke protobijl of baar, centraal. Het unieke object is afkomstig van een archeologisch rijksmonument met overblijfselen van begravingen uit de late prehistorie bij Riethoven. Om meer over het voorwerp en de oorspronkelijke context te weten te komen, is veldwerk en specialistisch onderzoek uitgevoerd. Op basis van de sporen in een kleine werkput die op de vondstplek is gegraven, wordt de conclusie getrokken dat het object ooit door de insnijding van karrenwielen is verplaatst. De oorspronkelijke context – een graf, een depositieplek of anderszins – is vermoedelijk niet meer aanwezig. XRF-analyse van het metaaloppervlak wijst uit dat de koperlegering vrij veel arseen bevat.

Dit wetenschappelijke rapport is bestemd voor archeologen, andere professionals en liefhebbers die zich bezighouden met archeologie.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.