

## Metaalbewerking langs de Maas

Een archeologische begeleiding langs het Lateraalkanaal West,  
Maasgouw

rapport 3834

Redactie P.L.M. Hazen



onder redactie van  
P.L.M. Hazen

Metaalbewerking langs de Maas





# Metaalbewerking langs de Maas

Een archeologische begeleiding langs het Lateraalkanaal West (Zuidelijk Bekken),  
gemeente Maasgouw

**Onder redactie van P.L.M. Hazen**

*Auteurs:*

E. Drenth (ArcheoMedia)  
P.L.M. Hazen  
C. Moolhuizen  
B.J.H. van Os (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)  
P.T.A. de Rijk (ArcheoMedia)  
L.P. Verniers  
F.S. Zuidhoff



## Colofon

ADC Rapport 3834

Metaalbewerking langs de Maas

Een archeologische begeleiding langs het Lateraalkanaal West (Zuidelijk Bekken), gemeente Maasgouw

Onder redactie van: P.L.M. Hazen

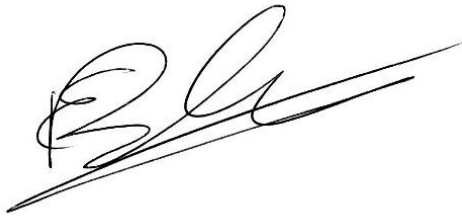
In opdracht van: Rijkswaterstaat Maaswerken

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, februari 2015

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook  
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend  
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'E. Blom', written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the right.

Autorisatie: E. Blom

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten  
Postbus 1513  
3800 BM Amersfoort  
Tel 033 299 8181  
Fax 033 299 8180  
Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)



## Inhoudsopgave

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Vooronderzoek	7
1.2.1 Inleiding	7
1.2.2 Bureauonderzoek en verkennend inventariserend veldonderzoek	8
1.2.3 Karterend inventariserend veldonderzoek	13
1.2.4 Waarderend inventariserend veldonderzoek	13
1.2.5 Archeologische begeleiding noordelijk bekken	13
1.3 Archeologische verwachting	14
1.4 Aard en omvang van de geplande ingrepen	16
1.5 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	17
1.6 Opzet van het rapport	19
2 Methoden	20
2.1 Strategie	20
2.2 Methodiek tijdens het veldwerk	21
2.3 Methodiek tijdens de uitwerking	23
3 Fysisch geografisch onderzoek - F.S. Zuidhoff	24
3.1 Inleiding	24
3.2 Algemene geologie	24
3.3 Resultaten	25
3.3.1 Kade langs N-280	25
3.3.2 Kade langs het Lateraalkanaal	25
3.3.3 Kade Beegden Noord-Oost en kade langs Nederhoven en Pannenhof	27
3.4 Conclusie	28
4 Sporen en structuren	29
4.1 Inleiding	29
4.2 Kade langs N-280	29
4.3 Kade Beegden Noord-Oost	29
4.4 Kade langs het Lateraalkanaal	30
4.4.1 Werkput 4 en 5	31
4.4.2 Werkput 6, 7 en 8	35
4.4.3 Werkputten 9 t/ 12	36
4.4.4 Actief begeleide delen	36
4.4.5 Een reactieve begeleiding	36
4.5 Kade rondom woonkern Sleijdal	36
4.6 Kade rond Nederhoven en Pannenhof	36
4.7 Conclusie	37
5 Vondstmateriaal	38
5.1 Handgevormd aardewerk - E. Drenth	38
5.1.1 Inleiding	38
5.1.2 Werkwijze	38
5.1.3 Resultaten	39
5.1.4 Aard van de menselijke activiteiten	44
5.2 Het slakmateriaal - P.T.A. de Rijk (ArcheoMedia) en B.J.H. van Os (RCE)	45
5.2.1 Inleiding	45
5.2.2 Methodiek	45
5.2.3 Beschrijving van het slakmateriaal	46
5.2.4 De smeltkroesjes	47
5.2.5 Analyseresultaten XRF onderzoek	48
5.2.6 Bronsbewerking	52
5.2.7 Vondstverspreiding	55
5.2.8 Conclusie - P.T.A. de Rijk en P.L.M. Hazen	55
5.3 Gedraaid aardewerk - N. Jaspers en P.L.M. Hazen	56

5.4	Een glazen kraal - L.P. Verniers	57
5.4.1	Inleiding	57
5.4.2	De ontwikkeling van prehistorische kralen	57
5.4.3	De kraal uit Maasgouw	57
5.5	Metaal	58
5.6	Natuursteen	58
5.7	Dierlijk botmateriaal	59
5.8	Waardering botanische macroresten, vruchten en zaden - C. Moolhuizen	59
5.8.1	Inleiding	59
5.8.2	Resultaten	59
6	Synthese	61
6.1	Algemeen	61
6.2	De metaalwerkplaats uit de IJzertijd	61
6.3	Beantwoording van de onderzoeksvragen	63
	Literatuur	69
	Lijst van afbeeldingen	72
	Lijst van tabellen	73
	Bijlage 1. Sporenkaarten	74
	Bijlage 2. Vlakhoogtekaarten	83
	Bijlage 3. Sporenlijst	89
	Bijlage 4. Vondstenlijst	91
	Verklarende woordenlijst	92

---

## Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

---

Provincie:	Limburg
Gemeente:	Maasgouw
Plaats:	Beegden, Heel
Toponiem:	Zandmaas Lateraalkanaal West Zuidelijk Bekken
Kaartblad:	58D
Coördinaten:	ZW: 191.100 / 354.200 ZO: 192.050 / 354.000 NO: 194.400 / 357.100 NW: 193.100 / 357.300
Projectverantwoordelijken:	J. Claeys en P. Hazen
Bevoegde overheid:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Deskundige namens de bevoegde overheid:	T. de Groot en L. Theunissen
Deskundige namens de opdrachtgever:	P. van der Gaauw
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	39969
ADC-projectcode:	4110133
Complex en ABR codering:	Metaalbewerking/smederij(EIMB); Percelering/verkaveling (IPER)
Periode(n):	IJzertijd, Nieuwe tijd
KNA versie:	3.1
Geomorfologische context:	Hooggelegen rivierdalbodem van de Maas
NAP hoogte maaiveld:	19,1 tot 20,9 m +NAP
Maximale diepte onderzoek:	Ca. 2 m onder maaiveld
Uitvoering van het veldwerk:	15 juni 2010 - 29 november 2011
Beheer en plaats documentatie:	Provinciaal Depot voor Bodemvondsten te Maastricht
e-depot link:	<a href="http://persistent-identificer.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-whj5-jw">http://persistent-identificer.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-whj5-jw</a>

---



## Samenvatting

Bij het archeologisch onderzoek in het plangebied Lateraalkanaal West, Zuidelijk bekken (gemeente Maasgouw) zijn de diverse werkzaamheden pro-actief, actief en reactief begeleid. De resultaten komen goed overeen met het proefsleuvenonderzoek, dat in 2004 is uitgevoerd. Daar was in elke put archeologie aangetroffen, maar kon slechts één duidelijke vindplaats vastgesteld worden: een nederzettingsterrein uit de Vroege en Midden-IJzertijd. In de overige putten betrof het vooral losse aardewerk- en vuursteenvondsten.

Ook het fysisch geografisch onderzoek past prima binnen de resultaten van het vooronderzoek. Het onderzoeksgebied ligt in de riviervlakte van de Holocene Maas. Vanaf het vroeg Holoceen heeft de Maas zich ingesneden in het vlechtende rivierterras uit het Jonge Dryas. De meanderende rivier heeft zich meerdere malen verlegd en daardoor ook oudere meanders opgeruimd. De aangetroffen lagen van meandergordels komen overeen met de ligging zoals gepresenteerd door Schorn. De Holocene riviervlakte werd bewoonbaar toen de actieve meanders van de rivier meer naar het oosten waren verlegd. Op basis van de eindfasedateringen van de meandergordels op basis van palynologische gegevens uit het vooronderzoek is dit vanaf de Late Bronstijd. Op basis van de resultaten van het aardewerk in het huidige onderzoek is bewoning mogelijk vanaf de Vroege IJzertijd. De vondstlaag in een drassige zone laat zien dat men in de Midden-IJzertijd moeite had om het gebied droog en begaanbaar te houden.

Langs het Lateraalkanaal is een vindplaats uit de Vroege tot Midden-IJzertijd aangetroffen, die aansluit op de nederzettingssporen uit het vooronderzoek. Het gaat om enkele bijgebouwen, kuilen en een waterput. In de gebouwtjes vonden ambachtelijke activiteiten plaats. Tijdens het vooronderzoek was er al een oven aangetroffen, waarvan de wanden en bodem waren bekleed met aardewerk. De grijze leemvulling bevatte voorts brokken verbrande klei, houtskool en IJzertijdaardewerk. Het IJzertijdaardewerk dat de wand bekleedde, bestond uit grote misbaksels. Het is niet geheel duidelijk om wat voor soort oven het gaat. De oven is in verband gebracht met de productie van aardewerk, vanwege de vondst van een klopsteen/stamper van natuursteen met mogelijk aankoesel van keramiek.

Tijdens het onderhavig onderzoek zijn smeltkroesjes, slakmateriaal en ovenwandfragmenten gevonden in kuilen, die in of bij een klein gebouwtje lagen. Vermoedelijk was dit een (tijdelijke) werkplaats van een smid. Er werd zowel ijzer gesmeed als brons gegoten. IJzer en brons werden waarschijnlijk in dezelfde periode bewerkt, mogelijk in dezelfde (smeed-)haard en door dezelfde persoon. Het afval uit de smeedhaard en de niet meer te gebruiken smeltkroesjes werden in de kuilen bij de werkplaats gestort.

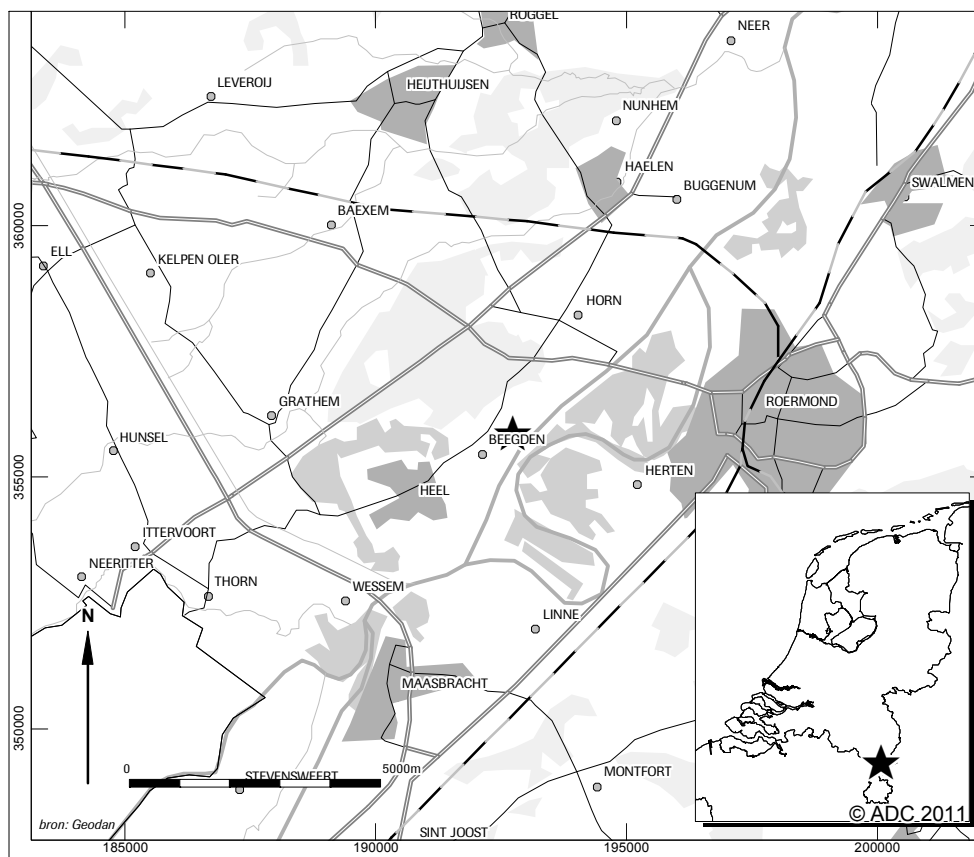
Er is discussie over de datering van de smeltkroesjes en het slakmateriaal. Op grond van het vondstmateriaal in de afvalkuilen, worden de smeltkroesjes en slak in de Midden-IJzertijd gedateerd. Dit komt niet met de morfologie van de kroesjes overeen. Deze lijken het meest op de zogenaamde *integral lidded crucibles*, die voornamelijk uit de Vroege Middeleeuwen (5<sup>e</sup>-7<sup>e</sup> eeuw) bekend zijn. Ook de wanddikte en mogelijk gelaagde opbouw van de kroesjes wijzen meer op de Romeinse tijd en later. Er is echter geen enkele aanwijzing voor aanwezigheid van bewoning uit de Romeinse tijd en/of Vroege Middeleeuwen in de directe omgeving. Slechts twee verweerde scherven bij de kade Beegden Noord-Oost zijn in de Vroege Middeleeuwen te dateren. Ook het vooronderzoek heeft nauwelijks archeologische waarden uit deze periode opgeleverd.



Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Tijd in jaren
<b>Nieuwe tijd</b>	1500 - heden
<b>Middeleeuwen:</b>	450 – 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen	1250 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen	1050 - 1250 na Chr.
Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode	900 - 1050 na Chr.
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische tijd	725 - 900 na Chr.
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische tijd	525 - 725 na Chr.
Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd	450 - 525 na Chr.
<b>Romeinse tijd:</b>	12 voor Chr. – 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270 - 450 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	70 - 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor Chr. - 70 na Chr.
<b>IJzertijd:</b>	800 – 12 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 12 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.
<b>Bronstijd:</b>	2000-800 voor Chr.
Late Bronstijd	1100 - 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800 - 1100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2000 - 1800 voor Chr.
<b>Neolithicum (Jonge Steentijd):</b>	5300 – 2000 voor Chr.
<b>Mesolithicum (Midden-Steentijd):</b>	8800 – 4900 voor Chr.
<b>Paleolithicum (Oude Steentijd):</b>	tot 8800 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



Afb. 1. Locatie van het onderzoeksgebied.



## 1 Inleiding

### 1.1 Algemeen

In opdracht van Rijkswaterstaat Maaswerken heeft ADC ArcheoProjecten een Archeologische Begeleiding (conform protocol Opgraven) uitgevoerd voor het plangebied Zandmaas, Lateraalkanaal West, Zuidelijk Bekken, in de gemeente Maasgouw (afb. 1). Dit archeologisch onderzoek valt binnen het AMZ-project behoud en onderzoek van archeologische waarden in het Maasdal. In het zuidelijk bekken van het toekomstig retentiegebied Lateraalkanaal-west zullen kaden met een totale lengte van 6,6 km worden aangelegd. Naast de aanleg van de kaden wordt ook de Kanaalweg ongeveer 20 meter naar het westen verschoven. Vooronderzoek (zie §1.2) heeft aangetoond dat zich op de holocene riviervlakte archeologische waarden uit verschillende perioden kunnen bevinden. Daarnaast kruist het tracé een monument van hoge archeologische waarde; een villaterrein uit de Romeinse tijd<sup>1</sup> (zie voor periodisering tabel 1). De voorgenomen inrichtingsplannen zullen deze waarden vernietigen.

Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 23 ha en is momenteel in gebruik als grasland en akkerland. De kade langs het Lateraalkanaal komt te liggen ter plaatse van de huidige Kanaalweg. De werkzaamheden zijn opgedeeld in zes deelgebieden: kade langs N-280, kade langs Lateraalkanaal, kade Beegden Noord-Oost, inlaatwerk, kade rond woonkern Sleijdal en de kade rond Nederhoven en Pannenhof (afb. 2). Het plangebied heeft een totale omvang van 18,2 ha. Het veldwerk is uitgevoerd tussen 15 juni 2010 en 29 november 2011. In die periode zijn de werkzaamheden begeleid conform het Programma van Eisen (PvE), dat door P. van der Gaauw en J. Peeters is opgesteld.<sup>2</sup> Dit ontwerp is goedgekeurd door E. Rensink van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens de archeologische begeleiding zijn verzameld, zijn gedeponeerd in het Provinciaal depot voor bodemvondsten van de provincie Limburg te Maastricht.

Namens ADC ArcheoProjecten traden J. Claeys en P. Hazen (vanaf februari 2011) op als projectverantwoordelijken. Verder zijn de volgende personen bij één of meerdere delen van de begeleiding betrokken geweest: R. de Leeuwe, H. Vanneste (veldarcheologen), T. Obdam, R. Machiels, J. Warmerdam, H. van Engeldorp-Gastelaars (veldtechnici) en C. van der Burgt (veldassistent). De bij dit project betrokken fysisch geograaf was F. Zuidhoff, Senior archeoloog was N. Prangma en gedurende de uitwerking en rapportage E. Blom. Het vondstmateriaal is bestudeerd door E. Drenth (aardewerk), P. de Rijk en B. van Os (slakmateriaal en smeltkroesjes), L. Verniers (glas) en C. Moolhuizen (botanische macroresten). Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman. De contactpersoon bij Rijkswaterstaat Maaswerken is G. Joosten. De deskundige namens Rijkswaterstaat was P. van der Gaauw.

### 1.2 Vooronderzoek

#### 1.2.1 Inleiding

Voorafgaand aan de archeologische begeleiding hebben er meerdere onderzoeken plaatsgevonden in het plangebied. De verkennende fase begon in 1999 met een bureauonderzoek en verkennend inventariserend veldonderzoek door RAAP Archeologisch Adviesbureau<sup>3</sup>, en richtte zich op een groot gebied langs het Lateraalkanaal (afb. 3). In 2003 is door BAAC een

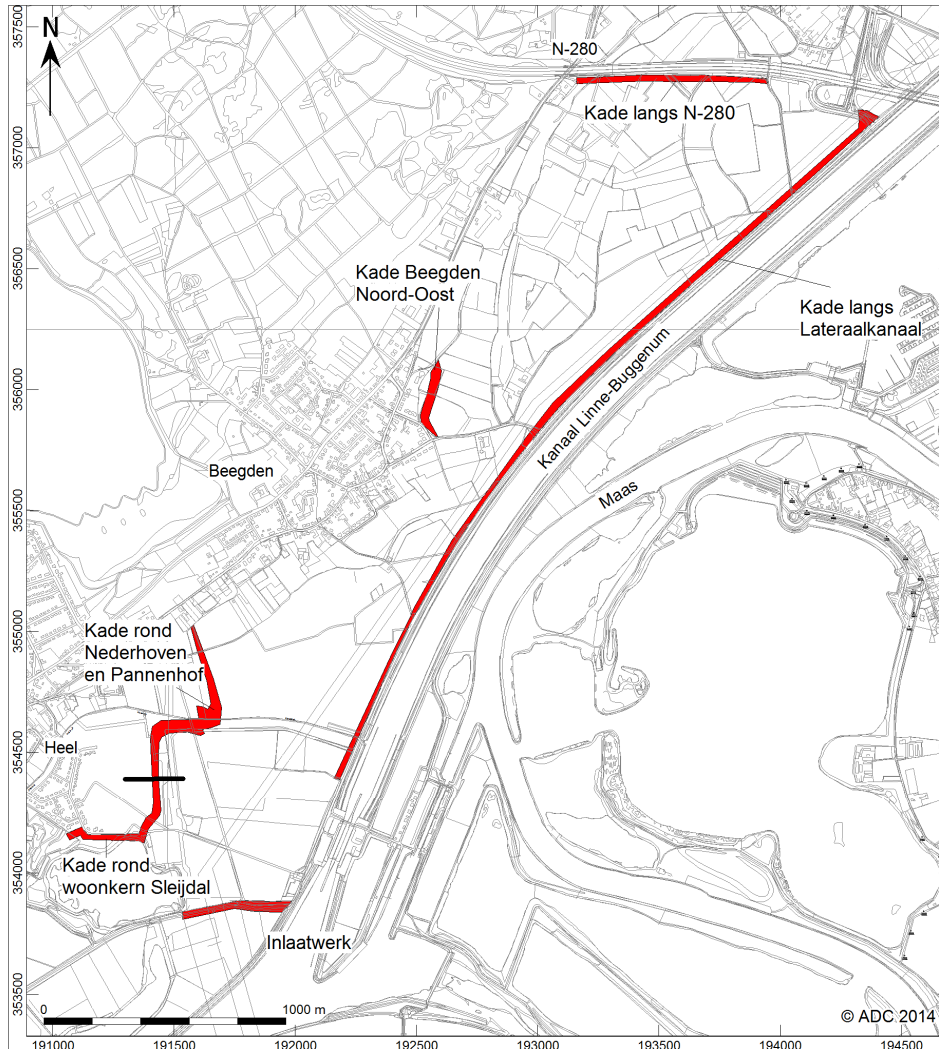
1 Gedurende het onderzoek is bepaald dat dit monument tijdens een andere fase van de Maaswerken onderzocht zal worden.

2 Van der Gaauw & Peeters 2009 (Goedgekeurd 13-07-2011).

3 Heunks 2000.



inventariserend onderzoek uitgevoerd, dat zich alleen op het tracé van de nieuw aan te leggen kaden en een te verleggen weg concentreerde.<sup>4</sup> De in kaart gebrachte vindplaatsen zijn door ADC ArcheoProjecten in 2004 gewaardeerd door middel van een proefsleuvenonderzoek.<sup>5</sup> De verschillende fasen van het vooronderzoek worden hieronder besproken.



Afb. 2 Het plangebied met daarbinnen de verschillende deelgebieden.

### 1.2.2 Bureauonderzoek en verkennend inventariserend veldonderzoek

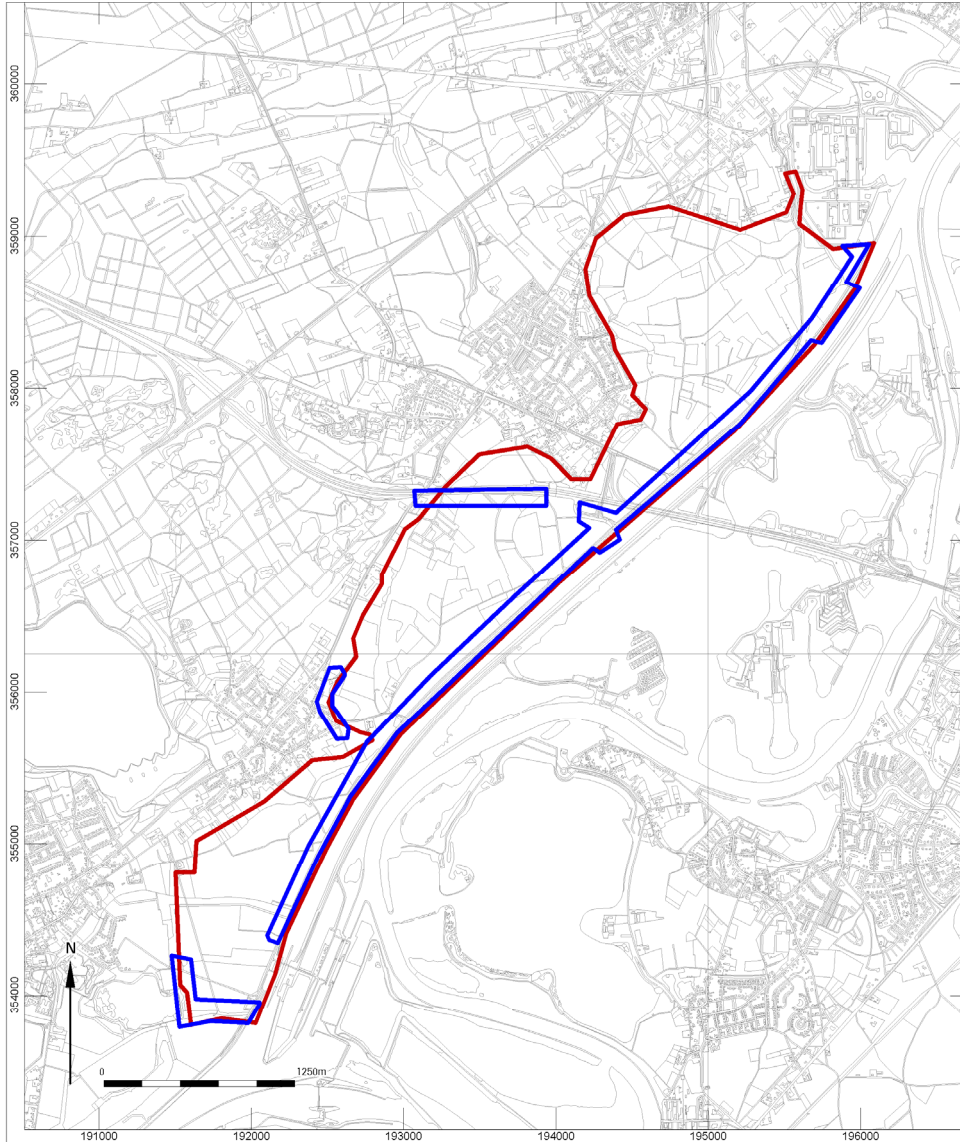
Uit het bureauonderzoek blijkt dat het gebied van het toekomstige retentiebekken op de geomorfologische kaart vrijwel geheel als laaggelegen rivierdalbodembodem is weergegeven. De gehele noordwestelijke begrenzing van het gebied wordt gevormd door een steilrand. De bodemkaart onderscheidt binnen de holoceene riviervlakte meerdere bodemeenheden. Grenzend aan het Lateraalkanaal liggen zavelige radebrikgronden, hetgeen volgens de auteur een

<sup>4</sup> Schorn 2003.

<sup>5</sup> Schutte & Tichelman 2005.



aanwijzing is voor een relatief hoge ouderdom van de afzettingen waarin deze gevormd zijn. Het grootste deel van de holocene riviervlakte bestaat uit poldervaaggronden en ooivaaggronden, die volgens RAAP waarschijnlijk met jongere afzettingen van de Maas te maken hebben. De poldervaaggronden liggen in de laaggelegen oude Maasmeanders en vlak daarlangs. De ooivaaggronden liggen op grotere afstand van de meanders. In het midden van het onderzoeksgebied is op de bodemkaart een ontgrond terrein weergegeven, dat overeenkomt met gedetailleerde ontgrondingsgegevens van Rijkswaterstaat.



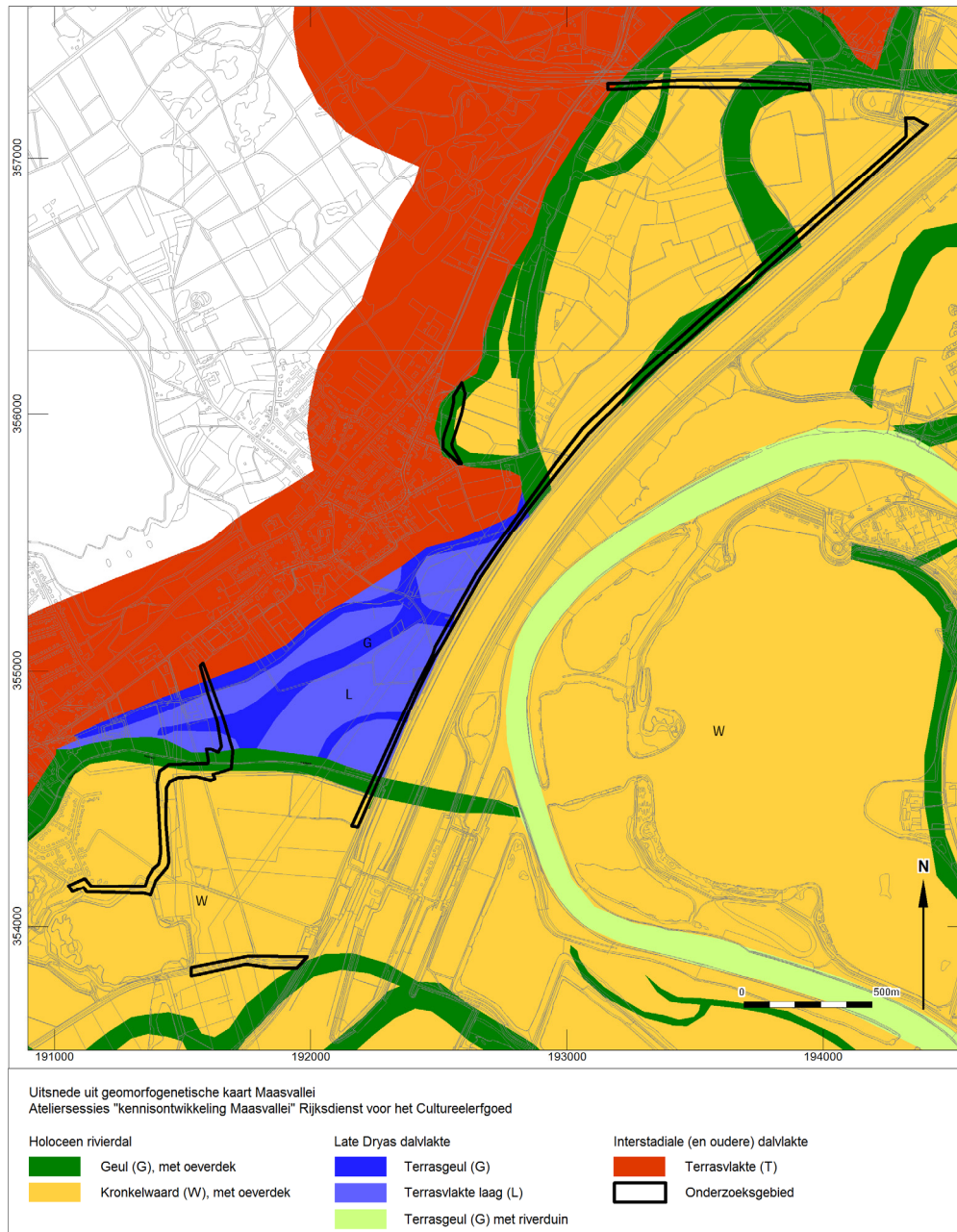
Afb. 3 De onderzoeksgebieden van het bureauonderzoek / verkennend inventariserend veldonderzoek (RAAP, in rood) en het karterend inventariserend veldonderzoek (BAAC, in blauw).

De geologische opbouw van het Maasdal wordt gekenmerkt door een aantal laatpleistocene Terrasniveaus (afb. 4). De oudste niveaus liggen hoger en verder weg van de huidige Maas, terwijl de jongere terrasniveaus lager liggen en op korte afstand van de Maas. De riviervlakte vormt het laagste deel van het Maasterrassen-landschap. De terrasniveaus zijn ontstaan onder invloed van grote klimaatveranderingen waarbij in koude perioden voornamelijk sedimentatie en terrasopbouw plaatsvond en in warmere perioden voornamelijk insnijding. De verbreiding van de verschillende terrasniveaus wordt in hoge mate bepaald door tektonische activiteiten. Het onderzoeksgebied ligt precies ter hoogte van de zogenaamde Roerdalslenk, een dalingsgebied. De bodemdaling heeft tot gevolg gehad dat de Maas hier over een grote breedte actief is geweest; de holocene riviervlakte heeft hier een breedte van enkele kilometers. Het onderzoeksgebied bevindt zich vrijwel geheel in





de holocene rivierlakte. Door een verbetering van het klimaat aan het begin van het Holoceen veranderde de Maas van een vlechtend systeem, waarbij zand en grind wordt afgezet, in een insnijdend systeem met één meanderende hoofdgeul. Deze eroderende fase duurde tot in het midden van het Holoceen waarna de rivier langzaam in een accumulerend meanderend systeem veranderde door de toename in de hoeveelheid sediment. Het aangrenzende terras in het noorden en midden van het onderzoeksgebied wordt gedateerd in het Allerød. Het terras uit de Late Dryas ontbreekt hier en lijkt dus geheel te zijn opgeruimd door de activiteiten van het holocene riviersysteem.



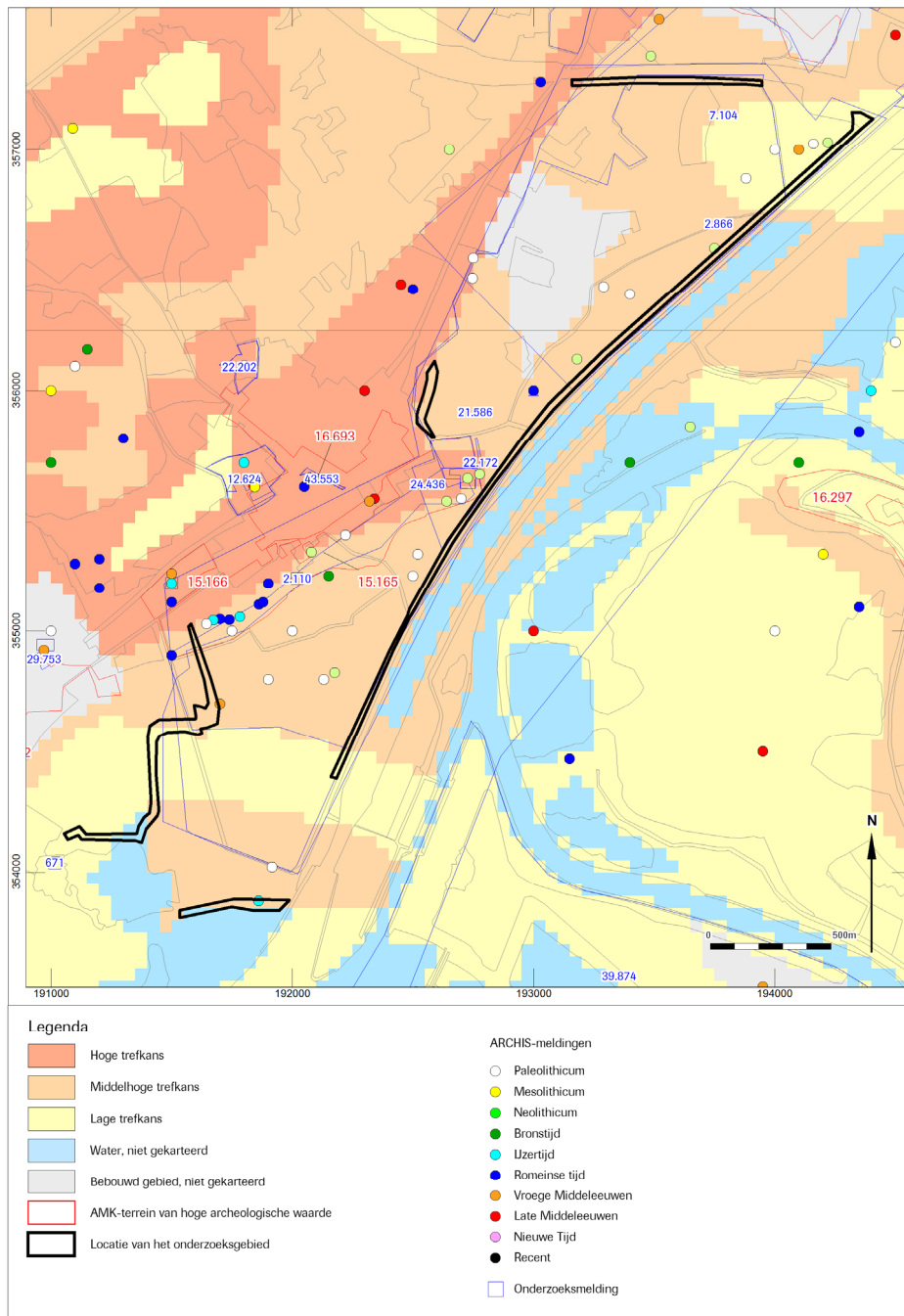
Afb. 4 De geomorfogenetische kaart van de Maasvallei ter plaatse van het plangebied.

Historisch gezien blijkt dat er weinig ingrijpende activiteiten hebben plaatsgevonden in de laatste drie à vier eeuwen, tot aan de grote ontgrindingen en de aanleg van het Lateraalkanaal in de jaren '60 van de 20<sup>e</sup> eeuw. De ligging van de Maas is vrijwel gelijk gebleven, terwijl een groot aantal wegen, paden en perceleringssystemen nog op dezelfde locatie liggen. Voorts blijkt dat grote oppervlakken al vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw in gebruik waren als akkerland. Hoewel de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) aan een groot deel van het plangebied een middelmatige





archeologische waarde toekende, waren tot dan toe slechts enkele waarnemingen uit het holocene gebied bekend (afb. 5). Uit het noordelijke deel van het onderzoeksgebied komen enkele meldingen, zoals die van een Romeinse weg en vondsten uit voornamelijk de Romeinse tijd.<sup>6</sup> Op deze locatie gaat het mogelijk om een Romeinse wachtpost.

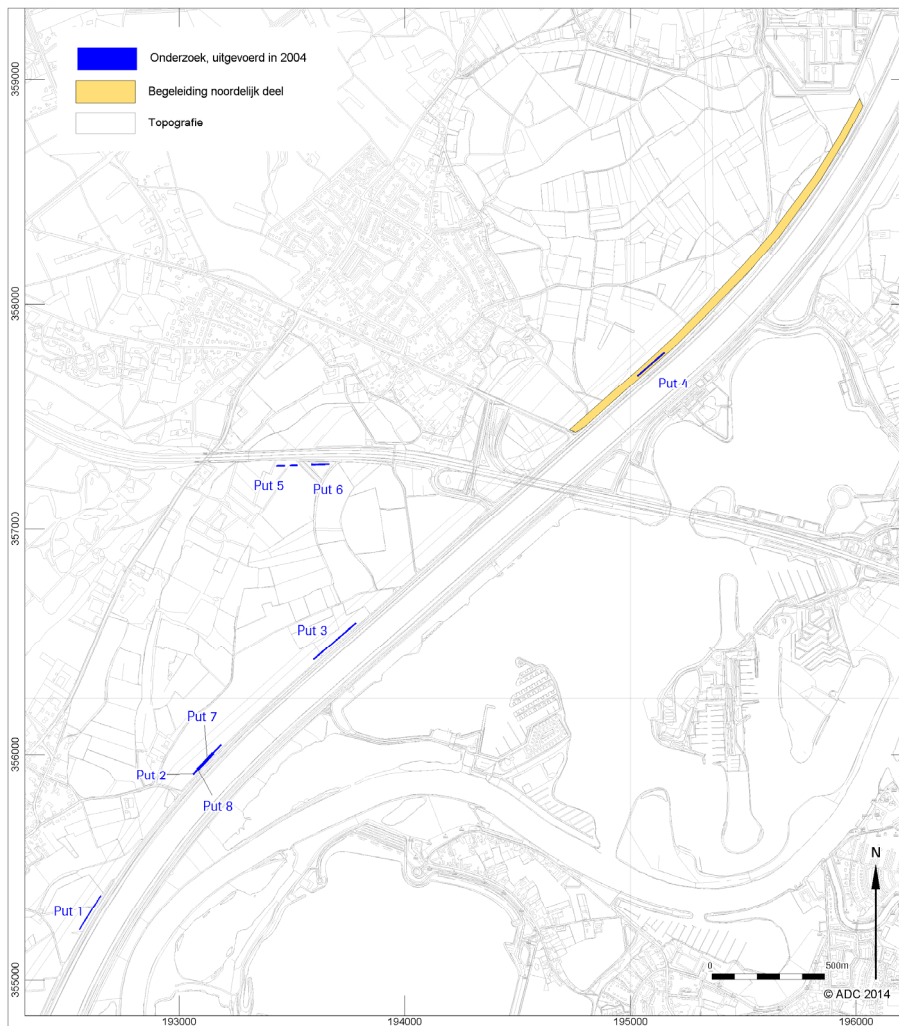


Afb. 5 De locatie van vondstmeldingen binnen het plangebied (bron: Archis II).

<sup>6</sup> Respectievelijk ARCHIS 21275 en ARCHIS 30670 / 30489.



In tegenstelling tot de holocene riviervlakte zijn de hoger gelegen pleistocene terrassen zeer rijk aan archeologische vondsten uit de prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen. Zo is bij Haelensche Broek een nederzettingsterrein uit de IJzertijd bekend.<sup>7</sup> Ten zuidwesten hiervan, op de steilrand naar de holocene riviervlakte zijn vondsten bekend uit het Neolithicum en/of de Bronstijd.<sup>8</sup> In het noorden ligt ook het laatmiddeleeuwse kasteel van Horn.<sup>9</sup> Direct ten zuiden van de N280 is op het pleistocene terras een Romeins grafveld ontdekt.<sup>10</sup> Vondsten van een Romeins grafveld zijn ook bekend uit de dorpskern van Beegden, waar tevens een middeleeuwse waterput is aangetroffen.<sup>11</sup> Tenslotte kruist het tracé van de kade een uitgestrekt terrein van hoge archeologische waarde, waar in 1999/2000 bij de aanleg van een waterleiding onder andere resten van een Romeins gebouw en twee waterputten zijn aangetroffen.<sup>12</sup>



Afb. 6 De locatie van de proefsleuven uit het vooronderzoek en de archeologische begeleiding van de werkzaamheden bij het Noordelijk Bekken.

7 ARCHIS 29332.

8 ARCHIS 6646.

9 ARCHIS 31478.

10 ARCHIS 30569.

11 Respectievelijk ARCHIS 21292 en ARCHIS 34291.

12 Monumentnummer 15165; ARCHIS- 33383.



De veldkartering, die met het verkennend booronderzoek werd uitgevoerd, leverde verspreid over het gehele onderzoeksgebied oppervlaktevondsten uit de Steentijd tot en met de Late Middeleeuwen op.<sup>13</sup> In een aantal gevallen, met name op de hooggelegen zandige kronkelwaardopduikingen in het noorden en midden van het onderzoeksgebied, konden de vondsten door middel van boringen aan een vondstniveau gekoppeld worden.

### **1.2.3 Karterend inventariserend veldonderzoek**

Het onderzoek van BAAC bestond uit opnieuw een bureaustudie, een booronderzoek en op vrijwel alle percelen een vlakdekkende oppervlaktekartering.

Het bureau- en booronderzoek leverde grotendeels hetzelfde beeld op als het onderzoek van RAAP. Tijdens het onderzoek van BAAC werden in 23 boringen archeologische indicatoren aangetroffen, zoals aardewerk, baksteen, huttenleem, natuursteen, vuursteen, houtskool, bot en fosfaat. In de jongere afzettingen blijken voorts kolenslib en kleine stukjes steenkool aanwezig. Op basis van de resultaten van het onderzoek van RAAP en BAAC zijn door Schorn acht locaties voor vervolgonderzoek geselecteerd. Het ging hierbij om drie locaties met een middelhoge, en vijf locaties met een hoge archeologische verwachtingswaarde.

### **1.2.4 Waarderend inventariserend veldonderzoek**

In 2004 zijn deze locaties gewaardeerd door middel van een proefsleuvenonderzoek. Hierbij zijn zes sleuven gegraven, waarvan er één ten noorden van de N280 lag (afb. 6). Er zijn vier vindplaatsen aangetroffen, allen nederzettingsterreinen, die in de IJzertijd gedateerd kunnen worden. Een spoor en enkele losse vondsten wijzen op activiteiten in het Neolithicum. Sporen uit het Paleolithicum, Mesolithicum, Bronstijd, Romeinse tijd of uit de Middeleeuwen zijn niet aangetroffen. Uit de Nieuwe tijd stammen sporen van leemkuilen ten behoeve van de baksteenindustrie.

In één proefsleuf (werkput 2) werd een groot aantal paalsporen opgetekend. Deze concentratie zette zich zowel ten oosten als ten westen van de sleuf voort. Hier is besloten om het onderzoek uit te breiden naar een opgraving over de gehele breedte van het tracé. Er is een deel van een nederzettingsterrein blootgelegd, met drie kleine structuren, een groot aantal kuilen en een oven (afb. 7). Ten zuiden van deze sporen werd een vondstlaag aangetroffen, met veel aardewerk uit de Vroege tot Late IJzertijd. Vermoedelijk is het afval gedumpt om de drassige bodem te verstevigen, zodat er gemakkelijk overheen gelopen kon worden.

### **1.2.5 Archeologische begeleiding noordelijk bekken**

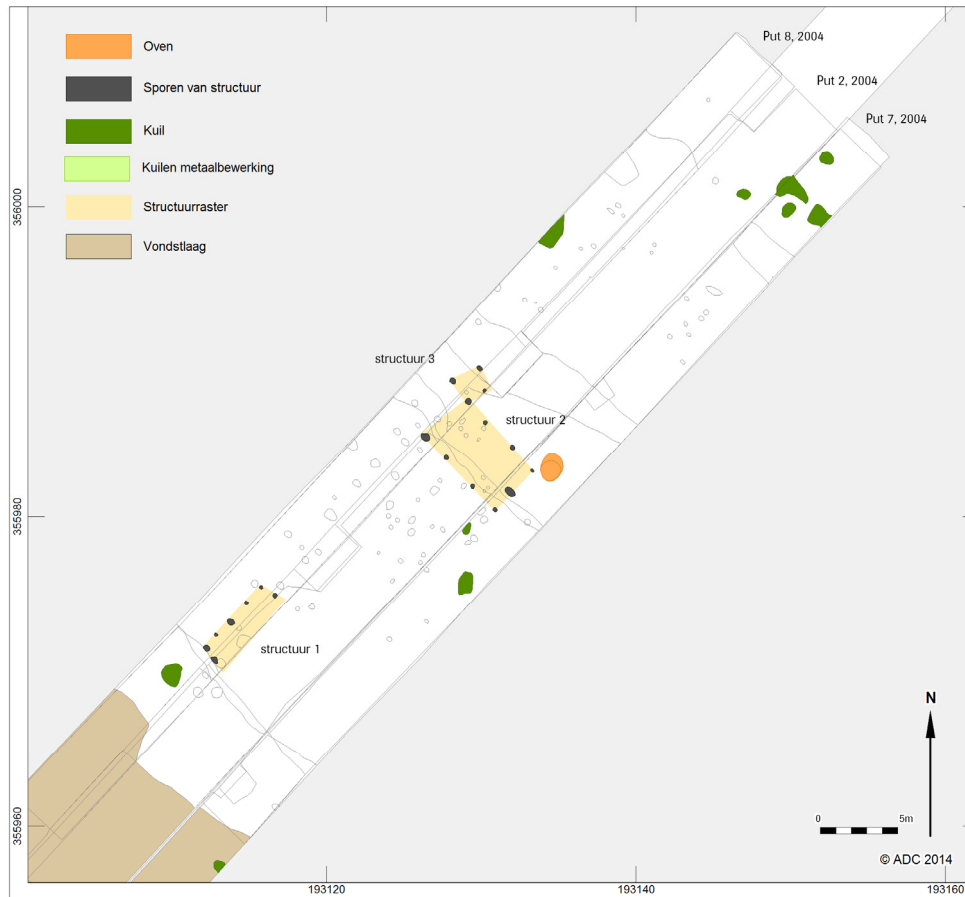
In het voorjaar van 2005 is de heraanleg van de kaden van het noordelijk bekken archeologisch begeleid (afb. 6).<sup>14</sup> Tijdens de begeleiding werden drie van de vier gekarteerde meandergordels onderzocht. Tussen deze restgeulen konden twee hoger gelegen zones worden afgebakend. De zuidelijke zone, die zich tussen meandergordel 7 en 11 bevond leverde nauwelijks archeologische indicatoren op. Het noordelijke gedeelte tussen meandergordels 11 en 10/11 bestond uit een meer geaccidenteerd terrein, waarin verspreid drie zandruggen op verschillende dieptes werden vastgesteld. In de lemige en kleiige sedimenten die boven deze zandlagen waren afgezet werden twee verschillende leefniveaus vastgesteld, die herkenbaar waren door de aanwezigheid van houtskool, verbrande leem en keramiekfragmenten. De bovenste laag was vermoedelijk bewoonbaar vanaf de IJzertijd tot in de Romeinse tijd. In vroegere tijden was het gebied mogelijk bewoond in het Laat-Neolithicum. Hoewel er geen dateerbare scherven uit deze oudste fase in het profiel werden gevonden, geeft een bodemfragment van een klokbeker of een AOO-beker een duidelijke indicatie voor menselijke aanwezigheid in deze periode.

<sup>13</sup> Heunks 2000.

<sup>14</sup> Delaruëlle & Claeys 2006.



Boven de grootste zandrug van het zuidelijke gedeelte kon een bewoningslaag worden waargenomen, met daarin kleine kuilen of paalkuilen. Op de flanken van deze zandrug werden twee sporen vastgesteld. Ook in de andere werkputten werden verspreid verkleuringen vastgesteld. Daarbij ging het doorgaans om houtskoolrijke vlekken, waarvan alleen bij een mogelijke laatneolithische datering kan worden vermoed.



Afb. 7 Overzicht van de sporen en structuren in werkput 2, 7 en 8 uit het proefsleuvenonderzoek.

Tenslotte werden tijdens het onderzoek een drietal subrecente kuilen vastgesteld, die vermoedelijk zijn uitgegraven voor de extractie van leem in verband met lokale baksteenproductie. Deze kuilen waren reeds tijdens het vooronderzoek vastgesteld. Afgezien van een datering op basis van de stratigrafie kon nauwelijks aanvullende informatie over dit fenomeen worden verzameld.

### 1.3 Archeologische verwachting

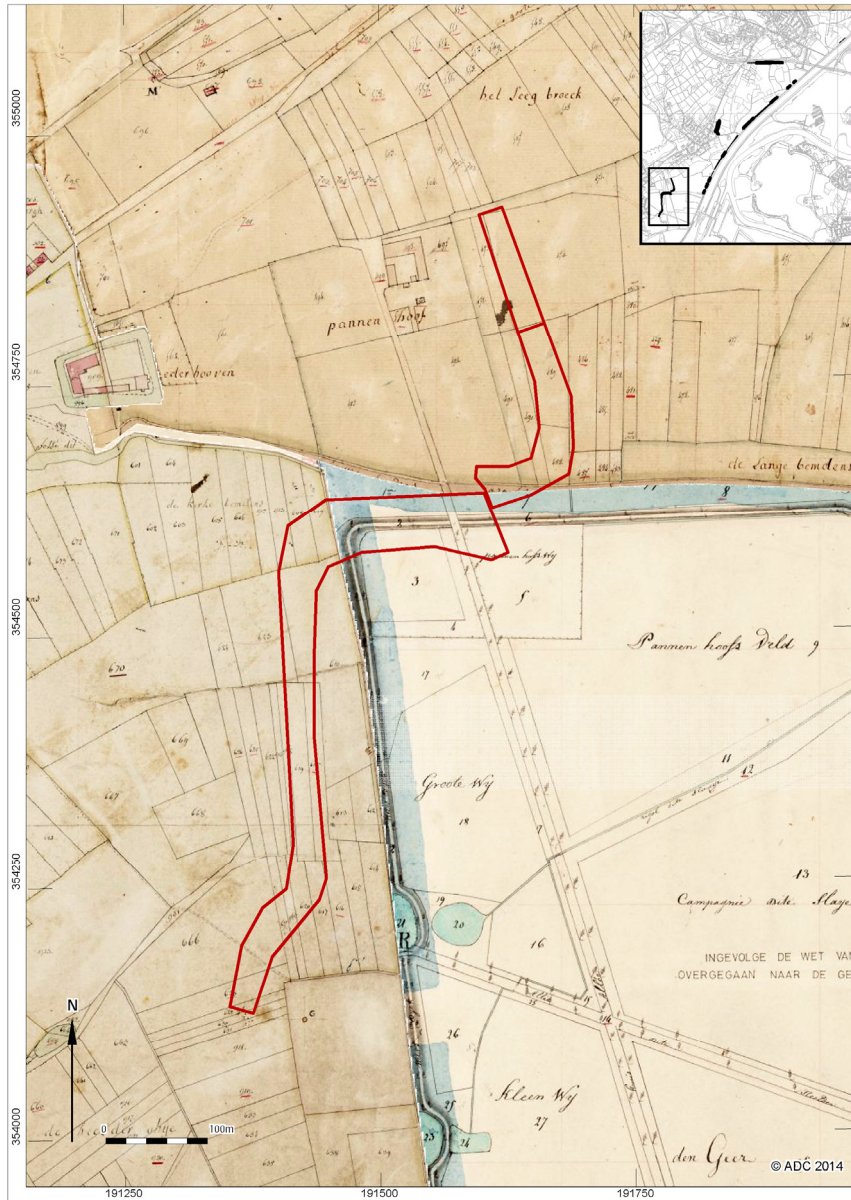
Uit de gegevens van de verschillende vooronderzoeken kan worden geconcludeerd dat het gehele plangebied van het retentiebekken een hoge tot zeer hoge verwachting heeft, met name voor de periode van het Neolithicum tot en met de Romeinse tijd. De relatief vele vondsten uit boringen tonen aan dat er sprake is van overdekte landschappen uit verschillende archeologische perioden. Concentraties van oppervlaktevondsten (buiten het kadetracé) wijzen er op dat vindplaatsen niet alleen op enige diepte zijn te verwachten maar dat sporen ook net onder de bouwvoor aanwezig kunnen zijn. In het gehele kadetracé worden echter geen vindplaatsen in of vlak onder de bouwvoor verwacht omdat vondstconcentraties aan het oppervlak ontbreken. Het bovenste deel van het sedimentpakket heeft hier waarschijnlijk een post-Romeinse ouderdom.

De oude Maasmeanders hebben een hoge verwachting voor nautische vondsten. Nautische vondsten worden vooral verwacht in de diepere delen van de geulen, maar ook de oevers van de geulen hebben wat dat betreft een hoge verwachting. Hier kunnen ook vondstlagen aanwezig zijn, zoals in proefsleuf 2-7-8 van het IVO is vastgesteld. In de deelgebieden kade langs N-280, kade langs Lateraalkanaal en de kade rond Nederhoven en Pannenhof worden in de ondergrond restanten van oude Maasmeanders verwacht.





Vooral in de prehistorie waren de hogere delen van het (nu grotendeels overdekte) landschap geschikt voor het vestigen van nederzettingen, zoals de IJzertijdnederzetting in sleuf 2-7-8. Deze hogere delen zijn terug te vinden bij de kade Beegden Noord-Oost en op verschillende punten langs de kade langs het Lateraalkanaal. In de Romeinse tijd en de Middeleeuwen lagen de nederzettingen op het hoger gelegen terras ten westen van het plangebied en werd de riviervlakte gebruikt voor andere doeleinden. De verwachting voor deze periodes is daarom laag, met uitzondering van het meest noordelijk deel van de kade rond Nederhoven en Pannenhof.



Afb. 8. Huize Nederhoven en de Pannenhof op de kadastrale minuut van 1811-1832.

Bij de kade langs de N280 leverde werkput 5 géén sites of off-site verschijnselen op, wel enkele losse vondsten uit de IJzertijd. In de omgeving van werkput 6 ligt mogelijk een site, maar de werkputten liggen dan in de periferie ervan. Eventueel betreft het off-site verschijnselen. Er zijn slechts enkele sporen aangetroffen en er zijn geen structuren herkenbaar. De datering van het summiere vondstmateriaal is Neolithicum – Vroege IJzertijd. Tijdens de begeleiding kunnen zodoende off-site fenomenen en losse vondsten verwacht worden. Dit geldt ook voor het deelgebied kade langs het Lateraalkanaal ter hoogte van werkput 3. Ter hoogte van werkput 1 uit het vooronderzoek zijn alleen losse vondsten te verwachten, voornamelijk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd.



In het deelgebied de kade rond Nederhoven en Pannenhof liggen huize Nederhoven en de Pannenhof (afb. 8). Reeds in de 15<sup>e</sup> eeuw wordt melding gemaakt van het 'Nierhoven'. De Pannenhof is gewaardeerd als cultuurhistorisch monument en de gebouwen in samenhang met hun directe omgeving tot 'hoeve ensemble'. Het oudste gedeelte stamt uit omstreeks 1890. Reeds lange tijd daarvoor stond op deze plaats echter ook al een boerderij. In dit deelgebied kunnen daarom nog sporen in samenhang met de landhuizen verwacht worden.

Tijdens de uitvoeringsbegeleiding van de kadeaanleg in het noordelijk bekken zijn op een diepte van ca. 2 m –mv nog verscheidene archeologische sporen aangetroffen, hetgeen de hoge tot zeer hoge archeologische verwachting voor het gehele plangebied bevestigt.

#### **1.4 Aard en omvang van de geplande ingrepen**

In het plangebied zullen meerdere civieltechnische werkzaamheden plaatsvinden, waarbij de aard en omvang per deelgebied verschillen. Deze zullen hieronder per deelgebied worden besproken.

##### **Kade N-280**

Er wordt een hoge en brede nieuwe kade opgeworpen ten zuiden van en parallel aan de N-280. Daartoe zal de bovengrond verwijderd worden over ongeveer 40 meter breedte (vanaf de huidige weg). Langs de zuidelijke zijde van de kade zal de kleibedekking van de kade doorlopen tot ongeveer 0,5-1 meter onder het maaiveld. Daarlangs komt een nieuwe bermsloot. Die bermsloot is 2,5 meter breed en 0,5 meter diep in het westen en loopt breder uit tot 5 meter breedte en 2 meter diepte in het midden. Naar het oosten wordt de bermsloot geleidelijk weer smaller en ondieper.

##### **Kade Beegden Noord-Oost**

De plannen in dit deelgebied betreffen een kade van ongeveer 30 meter breed en 4,5 meter hoog, met aan weerszijden een bermsloot van 0,6 meter diep en 2,5 meter breed. De totale werkbreedte is ongeveer 40 meter breed. Alleen aan de buitenzijden (ongeveer 10 meter breedte aan beide zijden) van deze werkbreedte zal de ingreep dieper de grond in gaan dan de bouwvoor, namelijk op de plek waar de kleibedekking van de kade doorloopt in de bodem en op de plaats van de bermsloten. Hier zal de ontgraving maximaal 1 meter zijn. Het meest zuidelijke stuk van deze kade loopt over het archeologisch monument. Hoewel bij de ingreep op deze plek geen greppel/bermsloot inbegrepen is, zal de op de kade aan te brengen kleibedekking aan weerszijden van de kade tot een diepte van maximaal 1 meter in de bodem aangebracht te worden.

##### **Kade langs het Lateraalkanaal**

De Kanaalweg wordt ca. 20 m in westelijke richting opgeschoven en de nieuwe kade komt voor een groot deel op de plaats van de huidige weg te liggen. De belangrijkste bodemingreep is de aanleg van een cunet voor de nieuw aan te leggen Kanaalweg. De bodemingrepen die gepaard gaan met de aanleg van deze kade bestaan uit het graven van een wegcunet (inclusief fietspad ten noorden van de Eerdweg-west), het graven van een bermsloot, het planten van bomen en het verleggen van kabels en leidingen. De diepte van het cunet is volgens het ontwerp gemiddeld ca. 50 cm, de breedte is ca. 8 meter. Voor de heraanleg van de kade dient de ondergrond wel voldoende klei te bevatten. Wanneer dit niet het geval is, wordt tot een diepte van ca. 1 m onder maaiveld een kleipakket aangebracht. De totale werkbreedte van dit deelgebied ligt gemiddeld tussen de 30-40 meter. Deze grondwerkzaamheden vinden plaats in tot nu toe grotendeels ongeroerde grond.

##### **Kade rondom woonkern Sleijdal en Kade rondom Nederhoven & Pannenhof**

Ter bescherming van de monumentale panden Nederhoven en Pannenhof wordt een extra kade aangelegd bij Sleijdal (gemeente Maasgouw). De nieuw aan te leggen kade is ca. 1,4 km lang, maximaal 30 m breed en maximaal 4.3 m hoger dan het huidige maaiveld. De bovenste laag van de kade bestaat uit klei. Om constructietechnische redenen lopen de kleitaluds in de bodem door, zodat aan de buitenzijden van de kade de ingreep het diepst is, ongeveer 1 meter onder het huidige maaiveld. Ter plekke van de woonwijk Sleijdal is echter het totale gebied in de tachtiger jaren van de vorige eeuw ontgrind en heringericht tot woongebied. Alle ingrepen vinden hier in nieuw aangebrachte grond plaats.

Bij de kade rondom Nederhoven en Pannenhof varieert de breedte en hoogte van de kade, met een maximum van 30 meter breedte en een hoogte van 4.3 meter. De maximale diepte van de ingrepen bedraagt ca. 1 meter. Daarnaast wordt de weg Pannenhof verhoogd en een nieuwe duiker geplaatst. Dit is echter een weinig bodemversturende ingreep.



## 1.5 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Een Archeologische Begeleiding kan als volgt omschreven worden: een inventarisatie, karakterisering en documentatie van aan- en afwezigheid van archeologische waarden in een gebied dat verstoord zal worden door niet aan archeologie gerelateerde activiteiten. Van de archeologische waarden wordt een karakterisering gegeven waarbij tenminste de volgende aspecten aan de orde zijn: periodeaanduiding, geologische context, aard (typering) en waarderingsaspecten (indien protocol IVO-P) of redenen tot behoud *in situ* (indien protocol opgraven). Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd vanuit de wetenschappelijke vraagstellingen zoals die geformuleerd zijn in het wetenschappelijk beleidsplan<sup>15</sup>, waarbij is gestreefd naar een landschapsarcheologische vraagstelling en gebiedsgerichte onderzoeksstrategie. Onderzoek vanuit een landschapsarcheologisch perspectief wordt hier gedefinieerd als 'gecombineerd archeologisch, fysisch-geografisch, historisch-ecologisch en historisch-geografisch onderzoek dat zich richt op de ontwikkeling, de bewoning en het gebruik van het cultuur- en het fysieke landschap over de (zeer) lange termijn en de samenhang tussen deze aspecten van het landschap.' Specifiek richt het onderzoek zich op de relatie en interactie tussen mens en het biotische en abiotische landschap en de veranderingen die hierin vanaf de vroegste bewoning tot in de Nieuwe tijd zijn opgetreden.

Daartoe zijn de volgende onderzoeksthema's gedefinieerd:

- De ontwikkeling van het biotische en abiotische landschap
- Het nederzettingssysteem en de infrastructuur
- Synchrone en diachrone relaties tussen landschap, bewoning en andere vormen van landschapsgebruik
- De rol van de Maas binnen de infrastructuur, als kracht- en voedselbron, grondstofleverancier, grens en plaats voor deposities.

Bovengenoemde vier thema's vormen voor Zuid-Nederland ook de rode draad in de chronologische hoofdstukken 17 en 18 (resp. late prehistorie en Romeinse tijd) van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie.<sup>16</sup> Voor deze perioden wordt het belang van de Maas als transportweg van mensen en goederen onderstreept.

Voor het archeologische onderzoek in de holocene riviervlakte van de Maas zijn verder hoofdstuk 6 (Archeologische prospectie) en hoofdstuk 23 (Maritieme archeologie) van belang. Hierin zijn thema's en vraagstellingen t.a.v. nautische vondsten benoemd en worden methoden van veldonderzoek beschreven met als doel het opsporen en documenteren van nautische vondsten.

In het Programma van Eisen (PvE) zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld die op deze thema's betrekking hebben:

### Landschap en bodem

Dit aspect van het onderzoek omvat de bestudering van de fysisch-geografische en cultuurlandschappelijke aspecten van de vindplaatsen en het gebied waarin deze gelegen zijn, in historisch perspectief.

1. Wat is de regionale landschappelijke context van het onderzoeksgebied?
2. Hoe is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw van de ondergrond en het (micro)reliëf in het onderzoeksgebied? Is er sprake van begraven landschappen en overdekte oude oppervlakken?
3. Wat is de fysiek-landschappelijke ligging van de vindplaatsen (geologie, bodemkunde en geomorfologie) vastgesteld aan de hand van de waarnemingen in het veld?

<sup>15</sup> Stoepker *et al.* 2004.

<sup>16</sup> Gerritsen *et al.* 2005; Van Enckevort *et al.* 2005.



4. Bestaat de zandondergrond uit holocene kronkelwaardafzettingen of zijn er ook nog resten van het Jonge Dryas-terras aanwezig?
5. Zijn de geulen opgevuld met klei en veen, of zijn er ook geulen met zand opgevuld? Zo ja, wat is daar de oorzaak van?
6. Zijn er verdere aanwijzingen dat de zandrug in ADC-proefsleuf 1 geïnterpreteerd moet worden als een terrasrest of als een kronkelwaardrug?

### Perioden en sites

Dit aspect van het onderzoek richt zich op de aard, ouderdom, omvang en andere archeologische kenmerken van de sites en off-site patronen en inter-site gebieden in hun onderlinge samenhang. Bij off-site verschijnselen moet gedacht worden aan akkerlagen, verkavelingspatronen, greppels, wegen, egalisatie, ophogingen en andere aanwijzingen voor antropogene ingrepen in het landschap.

Kernvraag is: Hoe was de bewoningsgeschiedenis en het landschapsgebruik in het onderzoeksgebied, gezien in synchroon en diachroon perspectief?<sup>17</sup>

1. Wat is per archeologische site / *off-site* locatie<sup>18</sup> in het onderzoeksgebied:
  - ligging (inclusief diepteligging)
  - geologische en/of bodemkundige eenheid
  - omvang (inclusief verticale dimensies)
  - type en functie van de sites of *off-site*-patronen
  - samenstelling van de archeologische resten: grondsporen en mobilia
  - vondst- en spoordichtheid
  - archeologische stratigrafie
  - ouderdom, periode, typo-chronologische classificatie
2. Bestaat er een relatie tussen (micro-)reliëf, afzettingen, bodemtype en de aanwezigheid en fysieke kwaliteit van archeologische resten?
3. Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en afstand tot water) van de archeologische resten over de locatiekeuze en het vroegere landschapsgebruik, gezien in een synchroon en diachroon perspectief? Kunnen de 'lege' zones verklaard worden door het landschapsgebruik of door post-depositionele processen?
4. In hoeverre is er sprake van verschuivingen in het nederzettingpatroon en landschapsgebruik in de loop van de tijd?
5. Zijn er aanwijzingen voor landgebruik in de diverse perioden in de zin van wegen, percelering, akkers, grondstofwinning etc.? Vormen de sporen die aangetroffen zijn in sleuf 3 en 6 off site verschijnselen of vormen ze de periferie van een nederzetting/site.

### Gaafheid en conservering

Dit aspect van het onderzoek omvat het evalueren van de conclusies omtrent gaafheid en conservering van zowel archeologische locaties en fenomenen als het landschap.

Kernvraag is: Wat is de fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering) van de sites per periode en per complextype? Welke factoren zijn bepalend voor de verschillen in gaafheid en conservering (bodemtype, erosie, afdekking, herbewoning, grondgebruik etc.).

1. Welke delen van het gebied zijn verstoord en tot op welke diepte?
2. Wat is de mate van conservering en gaafheid van de specifieke sites en/of *off-site* verschijnselen?

<sup>17</sup> Alleen als het niet mogelijk is resten uit verscheidene fasen of perioden te scheiden kan bovenstaande vraag per vindplaats beantwoord worden.)

<sup>18</sup> De term 'site', synoniem aan de ARCHIS-term 'complex' is volgens de definitie "een ruimtelijk geconcentreerde en in tijd samenhangende archeologische neerslag van menselijke activiteiten." Bij off-site-verschijnselen ontbreekt het element van ruimtelijke concentratie. Onder vindplaats wordt in principe verstaan elke plaats waar iets gevonden is (bij ARCHIS: 'waarneming'). In de praktijk (AAI-rapporten) wordt de term gebruikt voor een cluster van vondsten in tegenstelling tot een puntlocatie "losse vondst". Een site kan meer vindplaatsen omvatten en een vindplaats meer sites.





3. Wat is de aard en kwaliteit van de bodem qua conservering van archeologische resten?
4. Zijn er in de directe omgeving betere conserveringsomstandigheden te verwachten?
5. Bestaan er verschillen in de conservering van archeologische resten binnen het onderzoeksgebied als gevolg van bijvoorbeeld erosie, afdekking en bodemvorming?

Bij de beantwoording van deze vragen dienen de volgende aandachtspunten verwerkt te worden:

- In hoeverre zijn grondsporen vervaagd door bodemvorming? Bestaat hierin verschil tussen sporen uit verschillende perioden, zo ja welke? Op welk niveau zijn eventuele grondsporen leesbaar en hoe duidelijk tekenen de grondsporen zich af?
- Is er een relatie tussen het (micro)reliëf en de conservering van de archeologische resten?

#### **Overige onderzoeksvragen**

1. Wat zijn - op hoofdlijnen - de overeenkomsten en de verschillen tussen de resultaten van het eerdere onderzoek en het nu uitgevoerde?
2. Welke locaties en welke site-categorieën zijn bij het vooronderzoek niet opgemerkt, waarvan nu gebleken is dat zij een hoge mate van gaafheid en inhoudelijke waarde hadden?
3. Tot welke methodische en strategische conclusies leidt een evaluatie van de uitvoeringsbegeleiding?
4. Welke sites strekken zich uit buiten het tracé? Is een indicatie te geven van de plaats en omvang van dat deel van de sites dat buiten het tracé ligt?
5. Zijn er nabij Nederhoven en Pannenhof aanwijzingen voor sporen en/of resten die verband houden met deze oude hoeves.
6. In het Maasdal worden de verspreid over een akker liggende middeleeuwse vondsten meestal geïnterpreteerd als 'mestvondsten'. Tijdens de uitvoeringsbegeleiding dient nadrukkelijk gelet te worden op de aanwezigheid van middeleeuwse vondsten om deze interpretatie te toetsen. Kunnen op grond van de resultaten criteria geformuleerd worden om te komen tot een betere interpretatie van de oppervlaktevondsten? Zo ja, welke criteria zijn kenmerkend voor mestvondsten en welke voor nederzettingen of andere typen sites ter plaatse?
7. Tijdens het vooronderzoek door BAAC zijn veel vondsten uit boringen en aan het oppervlak geïnterpreteerd als 'verspoelde' vondsten (Schorn, 2003). Tijdens de uitvoeringsbegeleiding dient nadrukkelijk gelet te worden op de aanwezigheid van deze 'losse' vondsten om deze interpretatie te toetsen. Kunnen op grond van de resultaten criteria geformuleerd worden om te komen tot een betere interpretatie van deze vondsten? Zo ja, welke criteria zijn kenmerkend voor verspoelde vondsten en welke voor vondsten in situ?

#### **Aanbevelingen**

1. Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten behoeve van het behoud van archeologische waarden in aangrenzende gebieden ('flankerend beleid')?
2. Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan met betrekking tot de onderzoeksstrategie van de archeologische uitvoeringsbegeleiding, in het bijzonder de toepasbaarheid en efficiëntie van methoden en technieken?

### **1.6 Opzet van het rapport**

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.1 -specificatie OS15). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Op basis van deze gegevens worden de onderzoeksvragen beantwoord. Indien nodig kan altijd worden teruggegrepen op de basisgegevens in het e-depot (zie e-depot link in de tabel met administratieve gegevens).

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen. Elk deelonderzoek wordt afgesloten met een conclusie. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken vermeld. In hoofdstuk 3 wordt het fysisch geografisch onderzoek beschreven. Vervolgens komen de sporen en structuren en het vondstmateriaal aan de orde in de hoofdstukken 4 en 5. De beantwoording van de onderzoeksvragen komt in hoofdstuk 6 aan bod.



## 2 Methoden

### 2.1 Strategie

Voor het onderzoek zijn in het PvE drie strategieën van archeologische uitvoeringsbegeleiding geformuleerd op basis van de aanwezige archeologische en landschappelijke waarden: de begeleiding kan plaatsvinden op pro-actieve, actieve of re-actieve wijze. Hierbij is een onderscheid gemaakt naar diepte van de verstoringen: verstoringen tot 50 cm onder maaiveld verstoringen die dieper gaan (zie kaartbijlagen 2A en 2B van het PvE). Uit het proefsleuvenonderzoek is gebleken dat de sporenvlakken zich op 80 tot 100 cm onder maaiveld bevinden. Daarboven zijn op basis van het booronderzoek wel losse vondsten te verwachten. Op afbeelding 5 is aangegeven op welke delen van het onderzoeksgebied de specifieke typen van begeleiding van toepassing zijn.

*Pro-actieve uitvoeringsbegeleiding* bestaat uit het verrichten van een sleuvenonderzoek voorafgaande aan de civieltechnische werkzaamheden. Voor dit sleuvenonderzoek gelden de KNA 3.1-specificaties IVO-proefsleuven. Conform het PvE wordt een sleuf van 4 m breed aangelegd over de gehele lengte van het pro-actief te begeleiden tracé. Bij het aantreffen van archeologische sporen kan, in overleg met en na goedkeuring door de opdrachtgever en het bevoegd gezag, de sleuf verbreed worden tot maximaal de werkbreedte van het tracé.

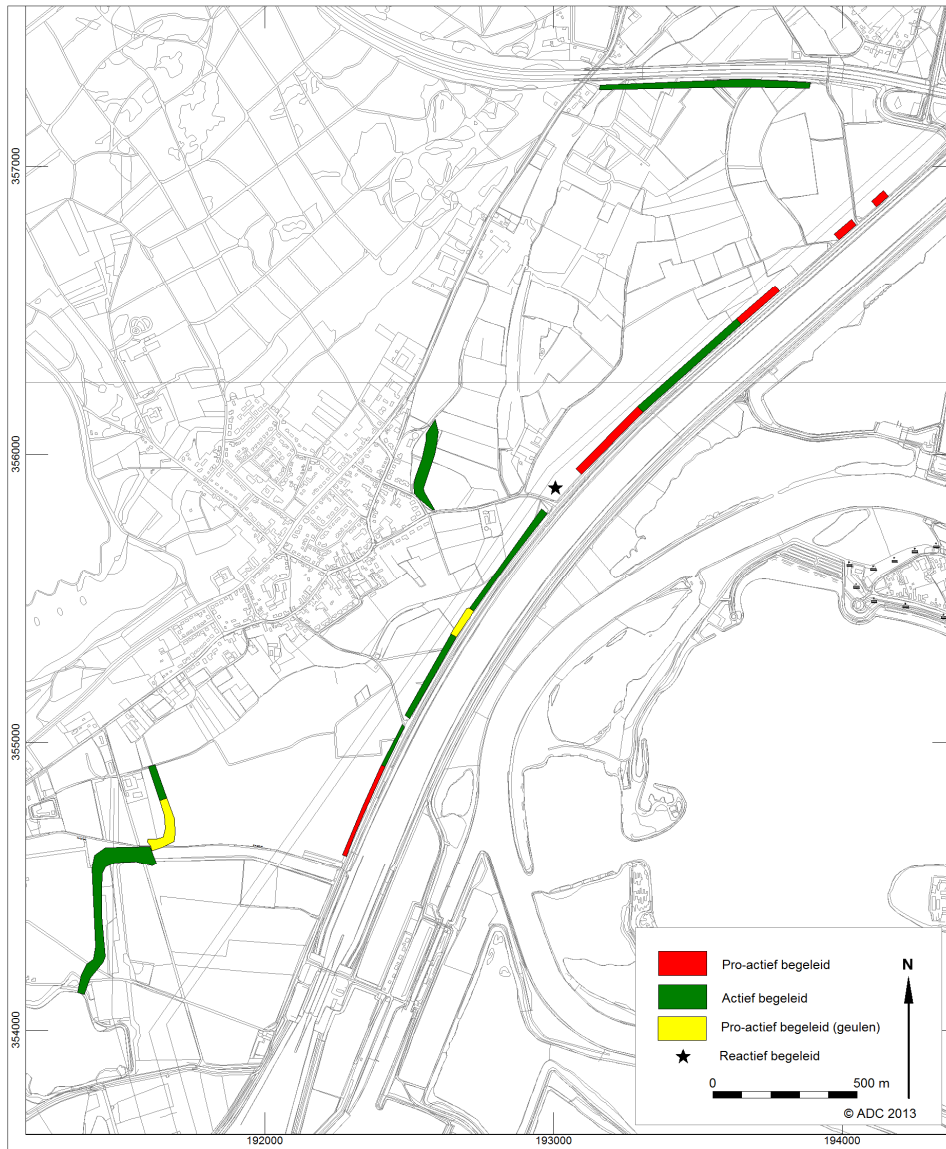
Pro-actieve uitvoeringsbegeleiding vindt alleen plaats in aandachtsgebieden, voorzover de geplande bodemingreep een bedreiging vormt voor de aanwezige of te verwachten waarden. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen archeologische en landschappelijke waarden. De dieper gelegen delen van de oude geulen kunnen paleo-ecologisch waardevolle gegevens opleveren en zelfs nautische vondsten en organisch vondstmateriaal bevatten. Indien de civiele uitvoerder besluit om het tracé ter plaatse van een oude meander/geul dieper dan 100 cm te ontgraven, dient ook hier pro-actieve begeleiding plaats te vinden (de gele zones 'pro-actief geulen' in afb. 9). Wanneer de diepte van de ingrepen hier beperkt blijft tot 100 cm –mv, kan volstaan worden met een actieve begeleiding.

Hoewel het plangebied van de kaden vrijwel geheel als aandachtsgebied wordt gekenmerkt, liggen de archeologische resten in het kadetracé waarschijnlijk dieper dan 50 cm –mv. Als de bodemingreep niet dieper reikt dan 50 cm dient actieve begeleiding plaats te vinden. In het onderzoeksgebied zijn verschillende delen van de kade langs het Lateraalkanaal pro-actief begeleid. Pro-actieve begeleiding bij geulen vond plaats bij de kade langs de N280 en de kade langs het Lateraalkanaal.

*Actieve uitvoeringsbegeleiding* vindt plaats door een, tijdens alle civieltechnische graafwerkzaamheden aanwezige, archeologische toezichthouder. Deze begeleiding bestaat uit het inspecteren van nieuw uitgegraven vlakken of profielen (droge ontgraving) op de aanwezigheid van archeologische sporen of resten. De registratie van de actieve begeleiding kent twee niveaus: basisregistratie en standaard veldregistratie. De basisregistratie van bodemingrepen wordt altijd verricht en behelst het vastleggen op een begeleidingskaart van de locatie, omvang, diepte en type van de bodemingreep, het selectief verzamelen van vondsten en de registratie van zgn. 'losse grondsporen'. De basisregistratie wordt uitgebreid naar het niveau van de standaard veldregistratie wanneer archeologische waarden worden aangetroffen die zich verheffen boven het niveau van zogenaamde 'losse grondsporen'.

In het onderzoeksgebied zijn de volgende delen van het gebied actief begeleid: delen van de kade langs het Lateraalkanaal, kade Beegden Noord-Oost en de kade rond Nederhoven en Pannenhof. Alleen bij de kade Beegden Noord-Oost heeft standaard veldregistratie plaatsgevonden, waardoor daar ook putnummers zijn uitgedeeld (werkput 2 en 3). In de overige delen is alleen een basisregistratie verricht, waarbij geen putnummers zijn uitgedeeld. Vanwege de onzekere planning van de werkzaamheden was het niet altijd mogelijk om de uitgravingen op de dag zelf te begeleiden. In verschillende gevallen was de archeoloog pas enkele dagen later ter plaatse, waardoor het niet altijd mogelijk was om een goed inzicht te krijgen in de archeologische waarden.

*Reactieve uitvoeringsbegeleiding* vindt plaats na oproep van een archeologische toezichthouder in verband met een vondstmelding. Dit heeft tijdens het project één keer plaatsgevonden toen bij werkzaamheden voor de kade langs het Lateraalkanaal een concentratie botresten werden aangetroffen.



Afb. 9. De locaties waar de archeologische begeleiding plaats heeft gevonden.

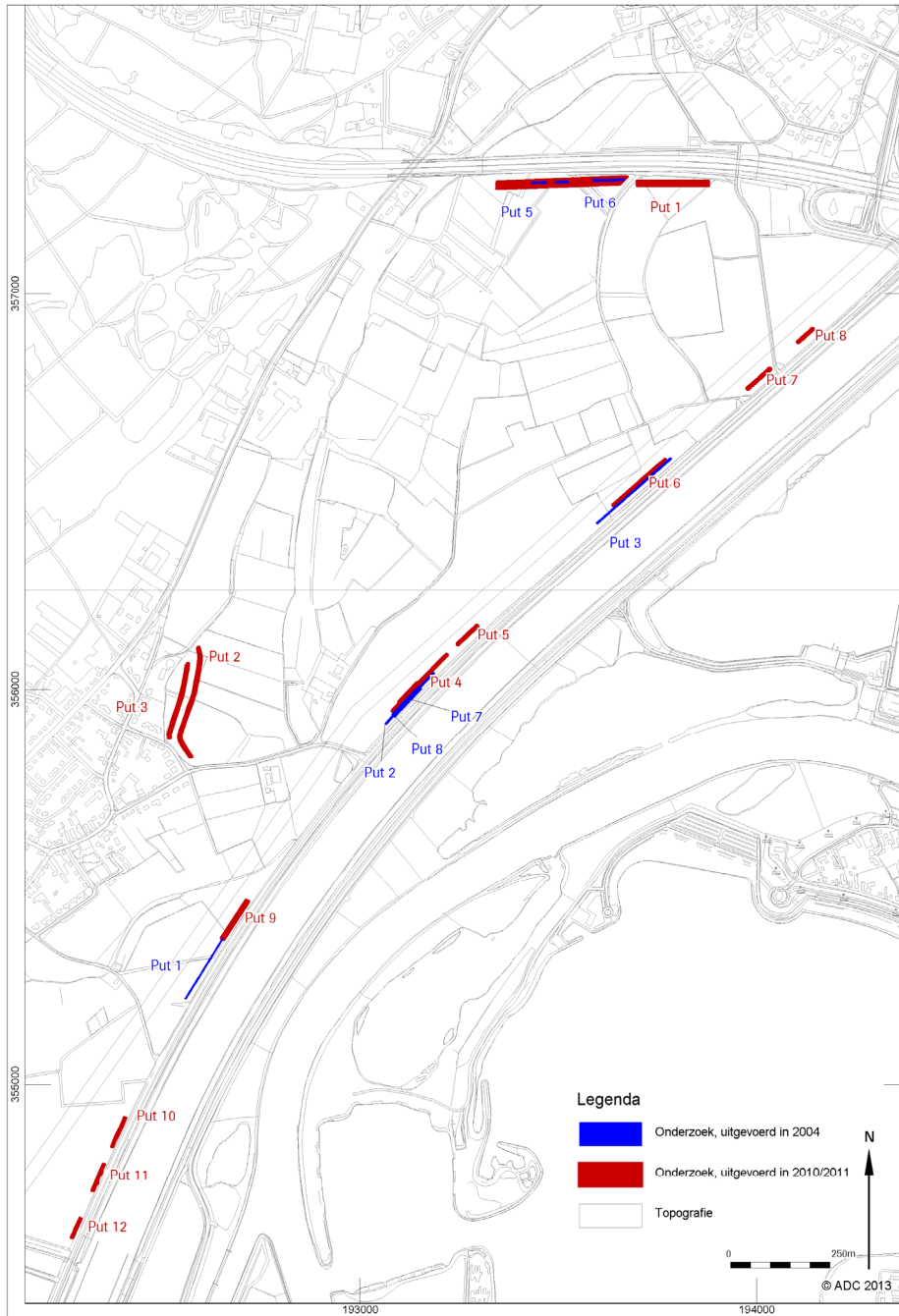
## 2.2 Methodiek tijdens het veldwerk

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de KNA, versie 3.1 en het PvE. Op de locaties waar pro-actieve begeleiding plaatsvond, zijn 4 m brede sleuven gegraven (het gaat om de werkputten 4 t/m 8 en 10 t/m 12, afb. 10). Met behulp van een graafmachine is laagsgewijs verdiept tot op het sporenniveau. Dit niveau lag ca. 0,7 m onder maaiveld. Er is intensief gebruik gemaakt van de metaaldetector, waarmee ook de stort is onderzocht. De metalen voorwerpen en andere bijzondere vondsten zijn als puntvondsten ingemeten. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten in vakken van 5 x 4 m verzameld.

Grondsporen zijn direct ingekrast. Vervolgens is het vlak en ieder spoor daarin gefotografeerd en getekend met behulp van de Robotic Total Station (RTS), waarbij om de 5 m een waterpashoogte is bepaald. De grondsporen zijn handmatig gecoupeerd waarbij vondsten per vulling zijn verzameld. Grote sporen als waterputten zijn (laagsgewijs) met de machine gecoupeerd. Coupes van sporen dieper dan 10 cm zijn getekend (1:20). Van de ondiepere sporen is een dieptemaat genoteerd. Een selectie van de coupes is gefotografeerd. Het restant van de gecoupeerde sporen is vervolgens met de schep of troffel afgewerkt en indien nodig bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek. Bij enkele kuilen die als oven zijn geïnterpreteerd, is de vulling volledig gezeefd om ook klein vondstmateriaal, zoals hamerslag, te verzamelen. In enkele werkputten is de sleuf uitgebreid tot over de maximale breedte van het tracé: in werkput 4 ter hoogte van de sporenconcentratie en in werkput 11 bij het geultje.



In elke werkput zijn om de 25 m profielkolommen aangelegd om inzicht te krijgen in de opbouw van de natuurlijke ondergrond. De kolommen zijn gefotografeerd en getekend (schaal 1:20) en vervolgens beschreven door de fysisch geograaf. Op plaatsen met een complexe bodemopbouw of bijzondere fenomenen is het volledige profiel opgeschaafd en gedocumenteerd. Indien bodemhorizonten aanvullende informatie konden opleveren over het landschap zijn ze bemonsterd voor macrobotanisch en pollenonderzoek.



Afb. 10 Puttenkaart van het onderzoeksgebied.

Bij de actieve begeleidingen zijn de onderzochte zones minder intensief gedocumenteerd, omdat er geen sporen zijn aangetroffen. Het vlak is niet ingemeten, alleen gefotografeerd. De locatie van enkele 'losse' grondsporen is vastgelegd op de registratiekaart, evenals de locatie van vondsten. Op relevante plaatsen zijn waar mogelijk profielkolommen opgeschaafd en gefotografeerd.



### 2.3 Methodiek tijdens de uitwerking

Na afloop van het veldwerk is een start gemaakt met de uitwerking van het onderzoek. Als basis voor de uitwerking dienden de richtlijnen uit het PvE. De uitwerking bestaat uit de technische verwerking van alle gegevens (databeheer, vervaardigen overzichtstekeningen etc), het beschrijven en uitwerking van de aangetroffen sporen en structuren en uit specialistisch onderzoek naar vondstmateriaal en monsters. Onderstaand zal kort worden ingegaan op de methodes die bij het beschrijven van de sporen en structuren van de vindplaats zijn toegepast. De methodiek van het specialistisch onderzoek is telkens bij de betreffende materiaalcategorie beschreven.

Alleen werkput 4, langs het Lateraalkanaal, heeft een vindplaats opgeleverd, die het niveau van losse grondsporen ontstijgt. De vindplaats dateert uit de IJzertijd. De datering is voornamelijk gebaseerd op het aardewerk dat uit de sporen afkomstig is. Dit materiaal bood echter te weinig aanknopingspunten voor een fasering van de site. In de sporen is geen geschikt materiaal voor een <sup>14</sup>C-datering aangetroffen. De structuren en sporen zijn op de allesporenkaart afgekort met BG (bijgebouw) SP (spieker), KL (kuil) en WA (waterput). Deze structuurcategorieën zullen in hoofdstuk 4 nader uiteen worden gezet.



*Afb. 11 Impressie van het veldwerk tijdens de begeleiding van de werken bij de kade langs het Lateraalkanaal.*





### 3 Fysisch geografisch onderzoek

F.S. Zuidhoff

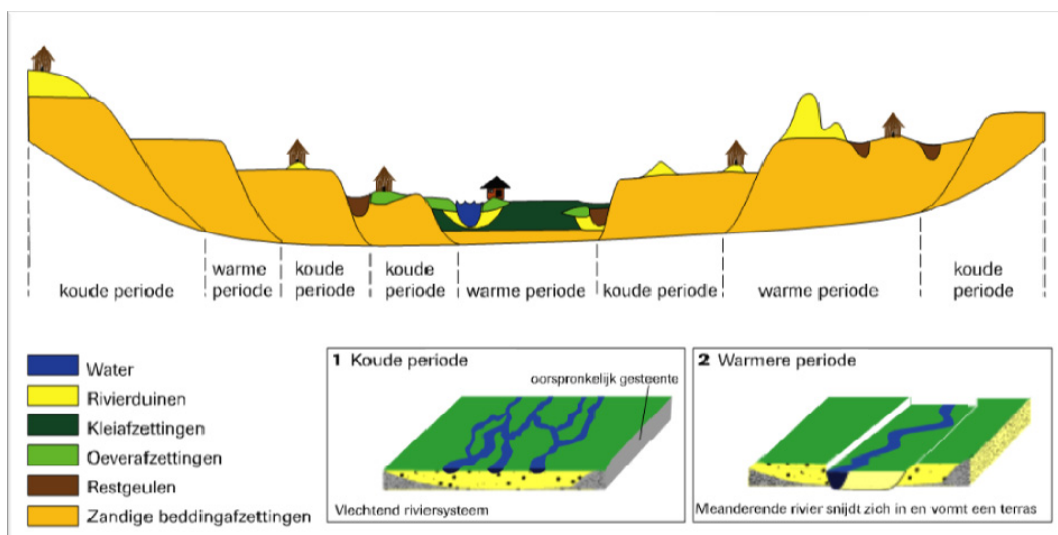
#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de opbouw en de genese van het plangebied Lateraalkanaal West, Zuidelijk Bekken besproken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van literatuurgegevens, informatie verkregen bij het vooronderzoek en het veldonderzoek. Bij het veldonderzoek is de profielopbouw van de putten gedocumenteerd en bestudeerd, teneinde een beeld te verkrijgen van de bodemopbouw, de gaafheid van de bodem en de (geologische) opbouw en genese van het plangebied. Met behulp van de profielopnames zullen de landschappelijke vragen uit het PvE worden beantwoord.

Tijdens de (pro-) actieve begeleiding zijn de profielkolommen beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin ondermeer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd. De bodems zijn beschreven per onderscheiden hoofd- en subhorizont. Van elk profiel is het koolzure kalkgehalte bepaald met behulp van een 10% zoutzuuroplossing. Daarnaast zijn, indien aanwezig, sedimentaire structuren beschreven.

#### 3.2 Algemene geologie

Het onderzoeksgebied is gelegen in Midden-Limburg in het dal van de Maas. Langs de Maas zijn gedurende het Laat-Glaciaal en in het warmere Holoceen meerdere rivierterrassen ontstaan onder invloed van sterke klimaatschommelingen (afb. 12). Tijdens koude perioden heeft de Maas een vlechtend karakter gehad met een brede riviervlakte en accumulatie van sedimenten. Gedurende de overgang van een koude naar een warme periode vond insnijding plaats in het rivierterras. Op deze insnijdingsfase volgde een meanderend rivierpatroon van de Maas, waarbij de rivier zich concentreerde in één geul en gedifferentieerde sedimenten zoals bedding-, oever- en komafzettingen werden afgezet. De verschillende rivierterrassen kunnen worden onderscheiden op basis van hoogteligging, geomorfologie en bodemontwikkeling. De verschillende werkputten in het onderzoeksgebied zijn gelegen op het laagste en jongste rivierterras dat ontstaan is in het Holoceen.



Afb. 12 Schematische ontwikkeling van de rivierterrassen in het Maasdal.

Ter hoogte van de plangebieden is het rivierdal van de Maas gelegen in de Centrale Slenk. Dit is een dalingsgebied begrensd door twee breuken bij Sittard en Roermond. In dit dalingsgebied liggen dikke pakketten met Maassedimenten. Zowel de pleistocene als holocene terrassen hebben hier een grotere breedte vergeleken bij de noordelijke en zuidelijke van deze slenk gelegen terrassen. Het holocene rivierterras bestaat uit meerdere meandergordels van verschillende ouderdom. De ouderdom van de meandergordels kan bepaald worden aan de hand van de hoogteligging van het



zand van de beddingafzettingen, aan de hand van de datering van de onderkant van humeuze restgeulafzettingen, aan de hand van de ligging van de meandergordels ten opzichte van elkaar en door middel van archeologische vondsten in de oeverafzettingen. De eindfase van de meandergordels wordt door Schorn gedateerd vanaf de Bronstijd tot de Romeinse tijd.<sup>19</sup> De dateringen zijn onder andere gebaseerd op palynologisch onderzoek van restgeulen door Heunks en op archeologische vondsten van beide vooronderzoeken.<sup>20</sup>

### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Kade langs N-280

De opbouw van de ondergrond in de verschillende profielopnames is als volgt: aan de basis van de profielkolommen bevindt zich matig grof zand (afb. 13). In een aantal profielopnames zijn, ingebed in het zand, lenzen van matig zandige klei (Kz2) gevonden. Op het zand ligt een pakket matig zandige klei (Kz2) van circa 30 cm. De overgang van het zand naar de zandige klei is in een aantal profielkolommen geleidelijk maar in de westelijke profielkolommen zeer abrupt. In een aantal profielkolommen is op de zandige klei een vegetatiehorizont gevonden. Dit is een oude bodem en duidt op een stilstandfase in de sedimentatie. De zandige klei gaat met een scherpe grens over in zwak tot matig siltige klei (Ks1 en Ks2) tot aan de bouwvoor. In het oosten en westen zijn restgeulen aangetroffen. De restgeul in het westen is deels opgevuld met kleilig veen.



#### Geologische interpretatie en mogelijkheden voor archeologie

Het zand in de ondergrond is geïnterpreteerd als beddingafzettingen van een meanderende rivier. De restgeul in het oosten behoort tot de meandergordel daterend uit de Romeinse tijd volgens Schorn (afb. 14). De restgeul in het westen behoort tot de beddingafzettingen in de overige profielkolommen en hebben volgens Schorn een minimale ouderdom uit de IJzertijd. De scherpe overgang van het zand naar de zware komklei duidt op een snelle verlaten van de restgeul ten westen van het gebied. De grootste kans op archeologische sporen is in het gedeelte met de vegetatiehorizont. Hier is echter geen archeologie aangetroffen. De gedocumenteerde afzettingen komen overeen met de locatie van de meandergordels, zoals bepaald door Schorn. Aangezien er geen daterend vondstmateriaal is aangetroffen, kon de datering niet worden getoetst.

*Afb. 13 Profielopname kade langs N-280. Onderin geel beddingzand afgedekt door een donkere vegetatiehorizont en een dik kleidek.*

#### 3.3.2 Kade langs het Lateraalkanaal

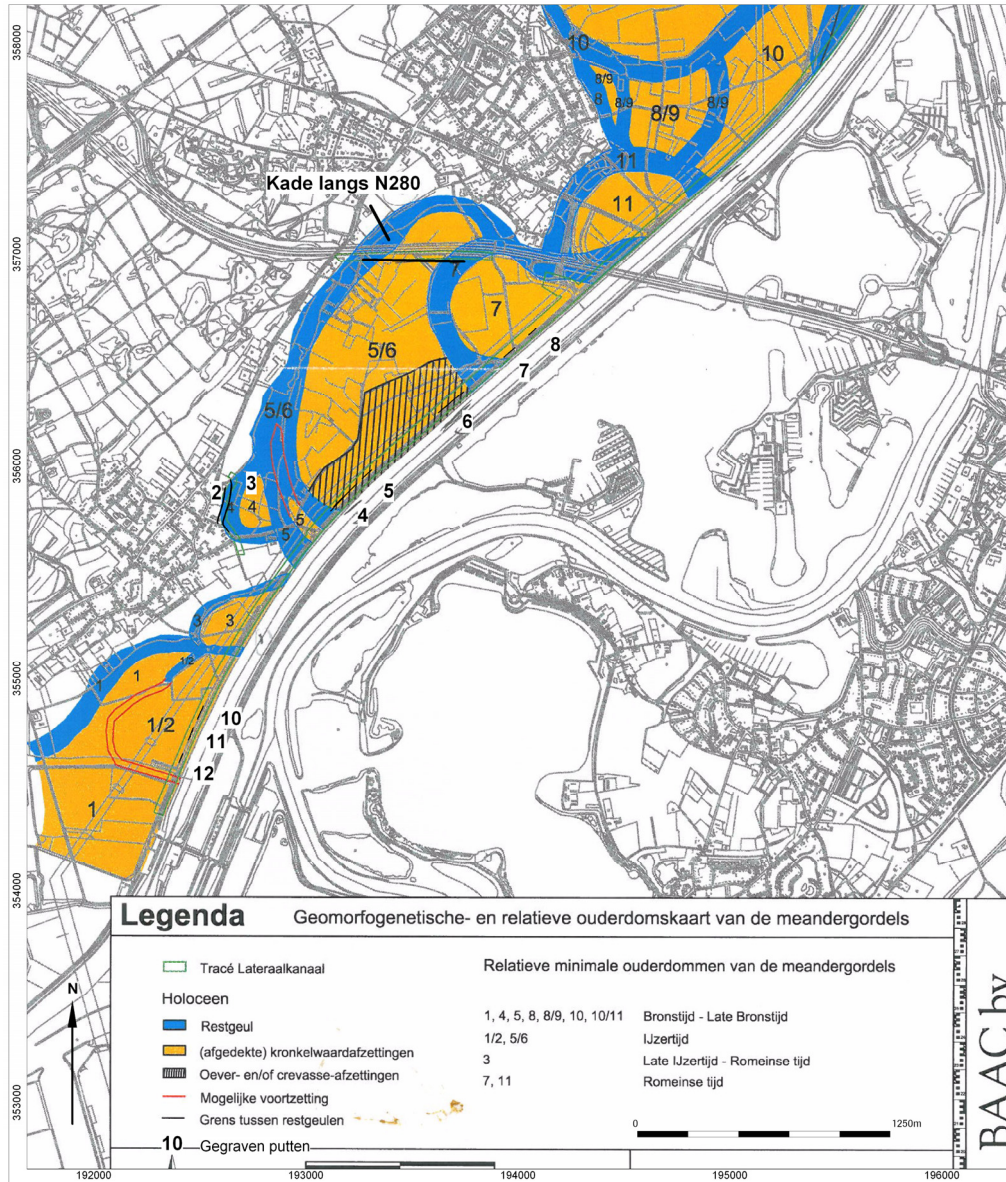
De opbouw van de ondergrond in de verschillende profielopnames is als volgt: aan de basis van de profielkolommen bevindt zich matig grof zand. De zanddiepte varieert tussen 30 cm en 170 – maaiveld en is het hoogst in het centrale deel van put 4 en put 10. In een aantal profielopnames

<sup>19</sup> Schorn 2003.

<sup>20</sup> Heunks 2000; Schorn 2003.



zijn, ingebed in het zand, lenzen van matig zandige klei (Kz2) gevonden. Op het zand ligt een pakket matig tot sterk zandige klei (Kz2 en Kz3) van circa 30 cm. De overgang van het zand naar de zandige klei is in een aantal profielkolommen geleidelijk maar in de sommige profielkolommen zeer abrupt. De zandige klei gaat over in uiterst tot sterk matig siltige klei (Ks4 en Ks3) tot aan de bouwvoor. In het kleipakket zijn grijze vlekken waargenomen in de oxidatie/reductiezone.



Afb. 14 De geomorfogenetische- en relatieve ouderdomskaart van de meandergordels, naar Schorn 2003.

In put 4 is een vondstlaag aangetroffen. In het zuiden van de put duikt de vondstlaag de diepte in door de aanwezigheid van een restgeul. De restgeul is opgevuld met klei (afb. 15). Ook in het zuiden van put 7 is een restgeul aangetroffen. In put 11 is een duidelijke vegetatiehorizont waargenomen in de Ks3 (S3000 en 3050; afb. 16). In het zuidelijke deel helt deze naar het zuiden waar vermoedelijk een restgeul ligt. In het centrale deel van put 11 ligt deze in de top van een kleine kronkelwaardgeul. De vegetatiehorizont wordt afgedekt door een laag matig zandige klei, die er vanuit een andere geul overheen is afgezet.



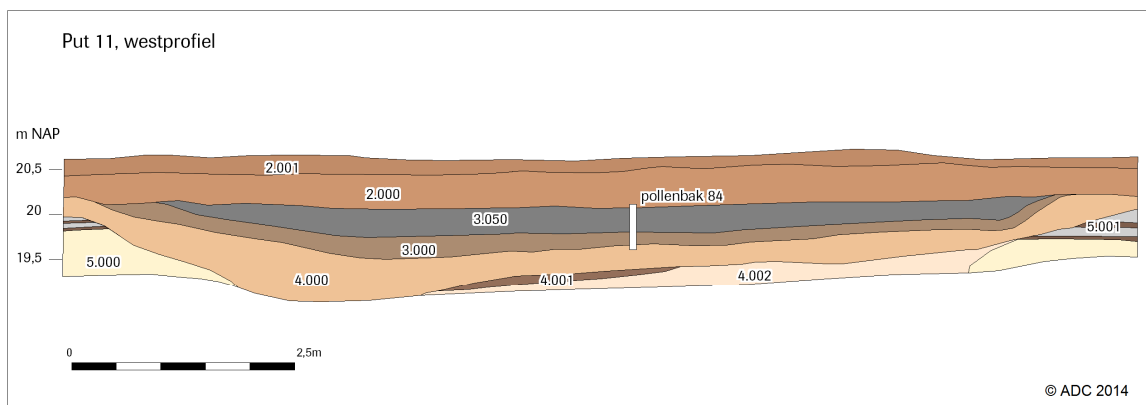


### Geologische interpretatie en mogelijkheden voor archeologie

Het zand in de ondergrond is geïnterpreteerd als beddingafzettingen van een meanderende rivier. De restgeul in het zuiden van put 4 behoort tot de meandergordel daterend uit de IJzertijd, de restgeul in put 7 uit de Romeinse tijd volgens Schorn (afb. 14). De restgeul ten zuiden van put 11 behoort tot de meandergordel daterend uit de IJzertijd. De grootste kans op archeologische sporen is in het gedeelte met een hoge ligging van de zandige beddingafzettingen, zoals in put 4, 6 en 10. Alleen in put 4 is archeologie aangetroffen. Dit is het vervolg op de sporen uit het proefsleuvenonderzoek van het ADC in 2004. In die periode is ook de vondstlaag uitgebreid onderzocht. De begeleiding heeft in dit opzicht geen nieuwe inzichten opgeleverd. De beddingafzettingen komen overeen met de locaties die door Schorn zijn geschetst. Er is op geen enkele locatie de humeuze lagen van de restgeulen bereikt. Er was daarom geen mogelijkheid om restgeulvullingen te bemonsteren.



Afb. 15 Westprofiel van werkput 4. Duidelijk is de donkere vegetatiehorizont die naar het zuiden dikker wordt en een restgeul 'indukt'.



Afb. 16 Het gedigitaliseerde profiel van werkput 11, ter plaatse van de vegetatiehorizont (S3000 en 3050).

### 3.3.3 Kade Beegden Noord-Oost en kade langs Nederhoven en Pannenhof

In deze deelgebieden is alleen de teelaarde verwijderd. Hier bestond niet de mogelijkheid om profielkolommen op te schaven en te documenteren. De reconstructie van de meandergordels zoals gepresenteerd door Schorn kon ter plaatse niet getoetst worden. De begeleiding heeft ook geen vondstmateriaal opgeleverd dat de meandergordels kan dateren.



### 3.4 Conclusie

Het onderzoeksgebied ligt in de rivierlakte van de holocene Maas. Vanaf het Vroeg-Holoceen heeft de Maas zich ingesneden in het vlechtende rivierterras uit het Jonge Dryas. De meanderende rivier heeft zich meerdere malen verlegd en daardoor ook oudere meanders opgeruimd. De holocene rivierlakte werd bewoonbaar toen de actieve meanders van de rivier meer naar het oosten waren verlegd. Op basis van de eindfasedateringen van de meandergordels op basis van palynologische gegevens uit het vooronderzoek is dit vanaf de Late Bronstijd.<sup>21</sup> De resultaten van het huidige onderzoek passen goed in het beeld, dat is gepresenteerd door Schorn. Hoewel het gebied bewoonbaar was vanaf de Bronstijd, zijn hier geen aanwijzingen voor gevonden. Op basis van de resultaten van het aardewerk in het huidige onderzoek is bewoning mogelijk vanaf de Vroege IJzertijd.

21 Heunks 2000.



## 4 Sporen en structuren

### 4.1 Inleiding

Zoals reeds in hoofdstuk 2 is aangegeven, verschilde de aard van de begeleiding per deelgebied en per zone binnen het deelgebied. Daarnaast liggen de deelgebieden soms een behoorlijk eind uit elkaar. Daarom is ervoor gekozen om de sporen en vondsten per deelgebied te beschrijven. De sporenkaarten zijn afgebeeld in bijlage 1 en de vlakhoogtekaarten in bijlage 2. De sporenlijst is terug te vinden in bijlage 3.

De sporen waren goed herkenbaar in de bruine, siltige klei. Er was geen sprake van verbruining, waardoor de sporen soms al dicht onder de bouwvoor 'doorschemerden' in de ondergrond. De zichtbaarheid is hetzelfde als tijdens het vooronderzoek. Desondanks is de sporen- en vondstendichtheid in alle deelgebieden laag. Alleen werkput 4 bij de kade langs het Lateraalkanaal onttrekt zich aan dit beeld.

### 4.2 Kade langs N-280

Op deze locatie zijn het uitgraven van een sloot en een sleuf voor grondverbetering begeleid. Het eerste vond plaats onder pro-actieve begeleiding (geulen) en het tweede onder actieve begeleiding. Tijdens de begeleiding van de sleuf (put 1) zijn geen grondsporen of vondsten waargenomen. Bij de pro-actieve begeleiding werden geen vlakken aangelegd vanwege de methodiek bij het uitgraven van de sloot (met een schuine bak). In de sloot kon wel de bodemopbouw bestudeerd worden, aan de hand van profielkolommen. Hieruit blijkt dat er sprake is van twee restgeulen van de Maas en een centraal overstromingsgebied. Ter hoogte van de meest westelijke restgeul (een zone van ca. 75 m in het meest westelijke deel van put 1) bevindt zich een bos, vermoedelijk omdat deze zware kleigronden minder makkelijk bewerkbaar waren.

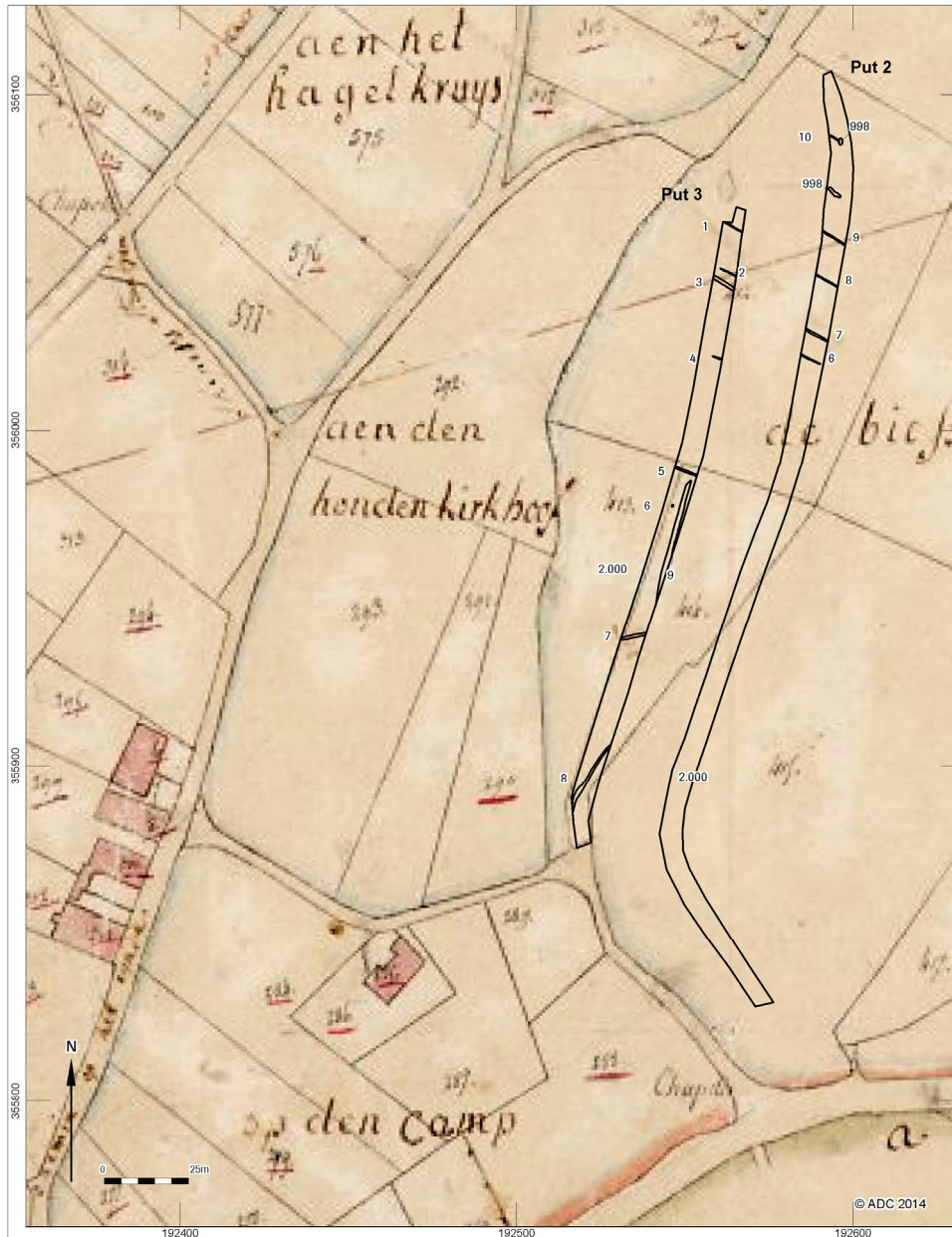
In het centrale deel was de kans op het aantreffen van archeologie groter door de iets hogere ligging, maar ook hier zijn in het profiel geen antropogene sporen aangetroffen. Wel is er op bepaalde plaatsen de aanwezigheid zichtbaar van een oude bodem, op de overgang tussen de onderliggende meer zandige lagen en de bovenliggende kleiige pakketten. Op andere plaatsen lijkt die oude bodem meer verspoeld, wellicht door nieuwe overstromingen. Het lijkt erop dat het water hier te actief was om uit te nodigen tot permanente bewoning.

Bij het opschaven van de profielkolommen zijn twee scherven aardewerk uit vermoedelijk de IJzertijd aangetroffen. Dit zijn de enige aanwijzingen voor bewoning in dit deel van het onderzoeksgebied. Dit stemt overeen met de resultaten van werkput 5 en 6 uit het vooronderzoek. Hoewel er destijds twee tot drie vlakken aangelegd zijn, bestonden de archeologische waarden slechts uit enkele vlekken, twee scherven aardewerk uit de IJzertijd en een vuurstenen kling.

### 4.3 Kade Beegden Noord-Oost

Ter hoogte van de kade Beegden Noord-Oost is bij het opwerpen van een wal het uitgraven van twee vlakken actief begeleid. In deze putten zijn greppels en een kuil aangetroffen. Daarom is hier besloten tot een standaard veldregistratie van de vlakken (werkput 2 en 3 genoemd). Vanwege hevige sneeuwval zijn niet alle sporen gecoupeerd.

In het noordelijk deel zijn in beide werkputten een groot aantal smalle greppels opgetekend. Ze zijn ca. 40 cm breed en 15 tot 20 cm diep en hebben ongeveer een oost-west oriëntatie. Vanwege de geringe breedte en diepte betreft het vermoedelijk afwateringsgreppeltjes. Ze liggen parallel aan de perceelsgreppels (afb. 17). Eén greppel (S2.7 / S3.3) is een stuk dieper en breder dan de overige greppels. De vulling is ook duidelijk verschillend; meer zandig en rijk aan ijzer. De greppel functioneerde vermoedelijk als perceelsgreppel. Deze greppel is echter niet terug te vinden op de kadastrale minuut van 1911-1932. Op deze kaart is te zien dat S3.5 en S3.8 wel als perceelsgreppel zijn uitgegraven. Opvallend genoeg zijn deze greppels niet waargenomen in werkput 2, wellicht vanwege de hevige sneeuwval. Een tweede opvallende greppel is S3.1. Deze iets diepere greppel had een opvallende puinvulling. Wellicht is deze greppel gedempt met puin van WOII, zoals vermeld door buurtbewoners. Vanwege de sneeuwval kon dit niet onderzocht worden.

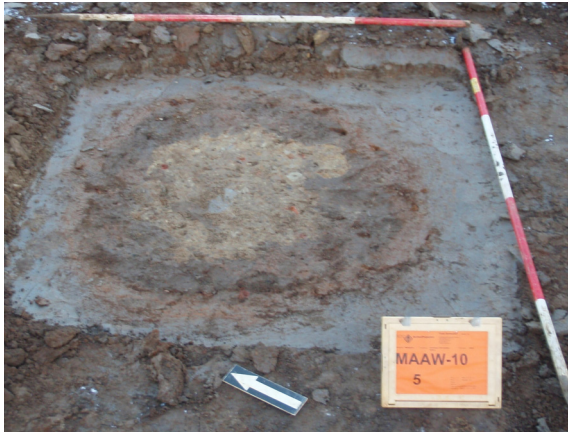


Afb. 17 De greppels uit werkput 2 en 3 geprojecteerd op de kadastrale minuut van 1911-1932 (Beegden Limburg Sectie B blad01).

Verder is er in werkput 2 één kuil aangetroffen (S2.1). De kuil heeft in het vlak drie duidelijk te onderscheiden concentrische vullingen (afb. 18); in de buitenste rand bevinden zich heel wat brokken ijzer. De functie en datering van de kuil zijn onduidelijk.

#### 4.4 Kade langs het Lateraalkanaal

Dit deelgebied is verreweg het grootste binnen het huidige plangebied. In de ondergrond doorsnijden verschillende restgeulen de kade, maar het vooronderzoek heeft ook verschillende hogere zones aangetoond. Bij de kade langs het Lateraalkanaal zijn zowel pro-actieve, actieve als reactieve begeleidingen uitgevoerd. Deze worden hieronder achtereenvolgens besproken, waarbij de resultaten van de pro-actieve begeleiding per zone of per werkput worden behandeld. Pro-actieve begeleidingen vonden plaats op locaties waar grondverbetering diende plaats te vinden. Hier was de bodem te zandig en daarmee niet stabiel genoeg volgens de regelgeving rondom de kadewerken. Ze vonden dus vooral plaats in het midden van de meandergordels, terwijl bij restgeulen vaak voldoende klei in de ondergrond aanwezig was.



Afb. 18 De kuil (S2.1) in het vlak.

#### 4.4.1 Werkput 4 en 5

Deze werkputten zijn onder pro-actieve begeleiding aangelegd. Werkput 4 ligt voor het grootste gedeelte langs de sleuven 2, 7 en 8 uit het vooronderzoek, werkput 5 ligt ten noordoosten daarvan. Laatstgenoemde put bevatte geen sporen of vondsten hoewel deze wel midden op het hogere gedeelte van de meandergordel uit de Vroege IJzertijd was aangelegd. In het profiel zijn geen aanwijzingen zichtbaar die wijzen op een verstoring van het sporenvlak. Ook in het noordelijk deel van werkput 4 zijn er nauwelijks aanwijzingen voor bewoning. Er is slechts één geïsoleerd paalspoor aangetroffen.

Het zuidelijk deel van put 4 sluit aan op de vindplaats uit de IJzertijd, die tijdens het proefsleuvenonderzoek is aangetroffen (afb. 7). De vindplaats bestond uit nederzettingssporen, die dateren tussen de tweede helft van de Vroege IJzertijd (650-500 voor Chr.) en de Late IJzertijd (250-12 voor Chr.).<sup>22</sup> Er zijn weinig structuren herkend, slechts drie gebouwtjes, kleine huizen en/of spiekers.<sup>23</sup> Daarnaast is in het zuidelijke deel van het terrein een vondstlaag gevonden. Kuilen lijken zich voornamelijk aan de rand van de bebouwde deelterreinen te bevinden. Eén kuil is geïnterpreteerd als oven gezien de afwijkende opbouw van de kuil: de wanden en bodem van de kuil waren bekleed met aardewerk. De grijze leemvulling bevatte daarnaast brokken verbrande klei, houtskool en ijzertijaardewerk. Het ijzertijaardewerk dat de wand bekleedde, bestond uit grote misbaksels. Het is niet duidelijk geworden wat voor soort oven het betreft. De sporen uit het huidige onderzoek sluiten op deze vindplaats aan, al is de spoordichtheid minder hoog. De begeleiding heeft een bijgebouw of spieker, meerdere kuilen en een waterput opgeleverd (afb. 19). Een cluster met kuilen (KL06, 07 en 08) bevatte een grote hoeveelheid afval van metaalbewerking. Deze cluster lag binnen het bijgebouw (BG01). Ook de vondstlaag is opnieuw aangetroffen.

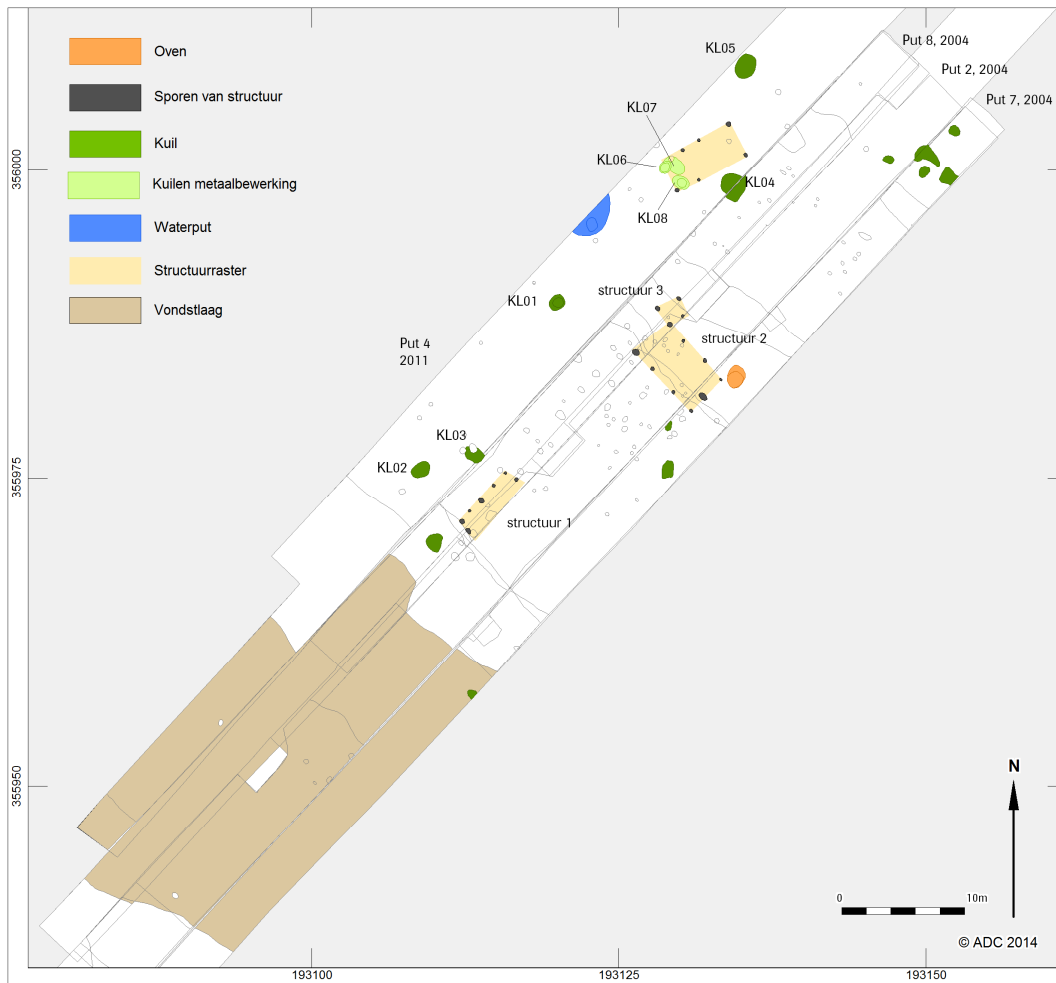
#### Het bijgebouw

In de cluster sporen van werkput 4 is één bijgebouw herkend (BG01). Onder bijgebouwen worden de structuren verstaan waarin niet door de mens is gewoond. Meestal worden ze geïnterpreteerd als werk- of opslagruimte. De afmetingen van bijgebouwen zijn doorgaans een stuk bescheidener dan die van huisplattegronden. Toch is het onderscheid tussen huisplattegronden en bijgebouwen niet altijd duidelijk, omdat immers ook huisplattegronden voorkomen met een kleine omvang. Het huidige bijgebouw bestaat uit zes paalkuilen (S12, 14, 16, 18, 35 en 36), waarbij nog twee paalkuilen ontbreken. Het gebouw heeft een ZW-NO oriëntatie en meet 6,6 bij 3,2 m. Het heeft dezelfde opbouw als structuur 2 uit het vooronderzoek, al is dit gebouwtje iets breder (6,4 bij 3,9 m). Opvallend is dat de kuilen met ovenafval (KL06, 07 en 08, zie onder) zich binnen het bijgebouw bevinden. Waarschijnlijk is het bijgebouw dus een werkplaats geweest. Dat wordt ook vermoed voor de structuur uit het vooronderzoek.

<sup>22</sup> Schutte & Tichelman 2005. Op basis van de aardewerkstudie van het huidige onderzoek is een datering t/m de Late IJzertijd onwaarschijnlijk. Het vondstmateriaal dateert alleen uit de Vroege en Midden-IJzertijd.

<sup>23</sup> In de rapportage zijn twee varianten van structuren uit de sporen gehaald. Variant 1 leverde een drietal spiekers, een bijgebouw en een boerderij op, de tweede variant drie gebouwtjes, kleine huizen en/of spiekers. De auteur acht variant twee het meest waarschijnlijk.





Afb. 19 Overzicht van de structuren van het onderzoek uit 2004 en het huidige onderzoek.

### Kuilen

Tijdens het onderzoek zijn acht kuilen opgetekend (tabel 2). De definitie kuil is gegeven aan sporen die vanwege de grootte, diepte of inhoud afwijken van paalkuilen. De functie van de kuilen kan verband houden met het weggooien van afval of de opslag van goederen. Hieronder worden de algemene kenmerken van de kuilen besproken. Vervolgens worden enkele bijzondere sporen uitgelicht.

Tabel 2 De administratieve gegevens van de kuilen.

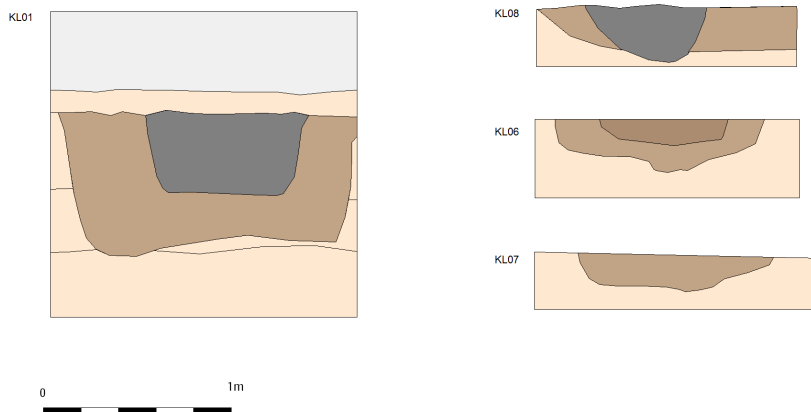
Structuur	Put	Spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte	NAP-boven	NAP-onder
KL01	4	9	Rond	Vlak	0,6	18,96	18,36
KL02	4	4	Ovaal	Onregelmatig	0,08	18,91	18,83
KL03	4	7	Ovaal	Vlak	0,32	19,03	18,71
KL04	4	15	Ovaal	Rond	0,22	19,06	18,84
KL05	4	37	Ovaal	Rond	0,26	19,02	18,76
KL06	4	31	Ovaal	Rond	0,28	19,13	18,85
KL07	4	32	Ovaal	Rond	0,22	19,14	18,92
KL08	4	13	Ovaal	Rond	0,28	19,15	18,87

De kuilen hadden in het vlak overwegend een ovale vorm, maar de vorm van de wanden en bodem verschilt. De diepte van de sporen loopt uiteen van 8 tot 60 cm, maar de meeste kuilen zijn tussen de 20 en 30 cm diep. Uit elke kuil is aardewerk afkomstig, maar alleen bij kuil 1 en 5 is dit een behoorlijke hoeveelheid. Deze kuilen hebben vermoedelijk een secundaire functie van afvaldump gehad. De variatie in vorm, diepte en hoeveelheid vondstmateriaal maakt het voor veel kuilen lastig



om de primaire functie te bepalen. Wat wel opvalt is dat de kuilen vrijwel allemaal binnen een straal van 5 m rondom de structuren gelegen zijn. Dit wijst vermoedelijk op een directe relatie met de activiteiten binnen deze structuren. Alleen de cluster kuilen in het oostelijk deel van put 7 uit het vooronderzoek wijkt van dit patroon af.

Zoals hierboven vermeld, zijn in drie kuilen (KL06 t/m 08) resten van metaalbewerking gevonden. Het betreft een grote hoeveelheid smeedslak, haardwand en smeltkroesfragmenten, die gebruikt zijn bij het gieten van brons en op kleine schaal smeden van ijzer (zie verder hoofdstuk 5.2). De kuilen 6 en 8 bestaan uit twee vullingen: een vrij schone, bruingrijze buitenvulling en een donkergrijze kern met veel houtskool, slak en verbrande klei. Bij kuil 8 was goed te zien dat de vondstenrijke vulling door de buitenste, schone vulling was gegraven. Wellicht is na afronding van de werkzaamheden het afval in een kuiltje in het spoor gedumpt. Dit is ook mogelijk voor kuil 6. Tussen de twee kuilen ligt nog een derde kuil met een vrij schone vulling (KL07), die overeenkomt met de buitenste vullingen van KL06 en KL08. Het is niet duidelijk wat de functie van dit spoor was binnen de werkplaats. Mogelijk is uit deze kuilen materiaal gewonnen voor het opbouw van de werkplaats of het vervaardigen van materialen voor de smeltactiviteiten. Dat laatste is echter niet het geval volgens het XRF onderzoek. Uit KL07 zijn fragmenten van een bronzen haarnaald verzameld. Dit kan zowel een (mislukt) eindproduct zijn, of materiaal dat verzameld was om omgesmolten te worden. Vermoedelijk werd het om te smelten brons echter niet in kuilen opgeslagen maar op een schonere plaats.



*Afb. 20 De gedigitaliseerde coupes van enkele bijzondere kuilen.*

De overige kuilen liggen verspreid over het onderzochte terrein, in de nabijheid van structuren of aan de rand van de sporenrijke zone. Eén kuil (KL01) is bijzonder, omdat een deel van de vulling is uitgegraven en vervolgens is volgestort met afval (afb. 21). Het aardewerk uit deze kuil wordt gerekend tot nederzettingsafval, dat dateert uit de Midden-IJzertijd. Deze diepe kuil heeft een vrij vlakke bodem, en zal vermoedelijk eerst gebruikt zijn voor opslag van goederen. Deze functie wordt ook vermoed voor KL03, vanwege de vlakke bodem. Directe aanwijzingen voor opslag van goederen zijn er echter niet.



*Afb. 21 KL01, gecoupeerd in het profiel. Op verschillende plaatsen steekt aardewerk uit de kuilvulling.*



### Een waterput

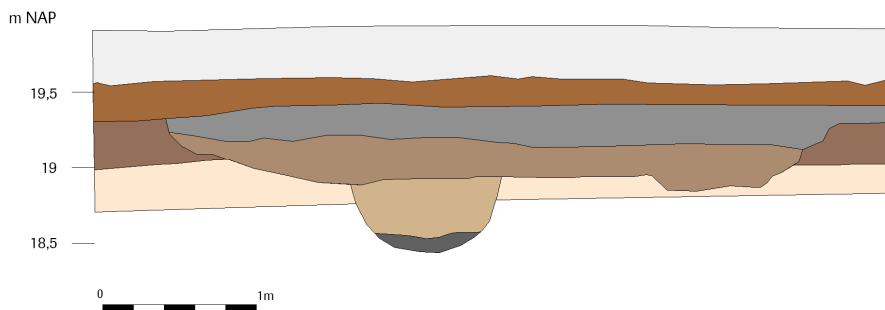
In het centrale deel van de uitbreiding bevond zich een waterput (WA01, afb. 22 en 23).

Waterputten kunnen worden geïnterpreteerd als kuilen of putten die zijn geslagen met als primaire doel het verkrijgen van schoon (drink)water.

Het spoor bevindt zich voor de helft in het vlak. Bij het couperen van de waterput bleek dat de schacht wel geheel in het vlak aanwezig was. De put is slechts 74 cm diep. Dit is nog ver boven het huidige grondwaterpeil. Vermoedelijk is bij de aanleg van het Lateraalkanaal het grondwaterpeil aanzienlijk gedaald. Een eventuele beschoeiing van de waterput is daardoor volledig vergaan. Ook heeft de onderste, humeuze vulling geen zaden opgeleverd (zie hoofdstuk 5.8). Het aardewerk dateert de waterput in de Midden-IJzertijd.



*Afb. 22 Coupe door WA01. Het spoor is deels in het profiel gecoupeerd, maar voor de kern is de coupe ca. 60 cm richting het zuiden verzet.*



*Afb. 23 De gedigitaliseerde coupetekening van WA01.*

### De vondstlaag

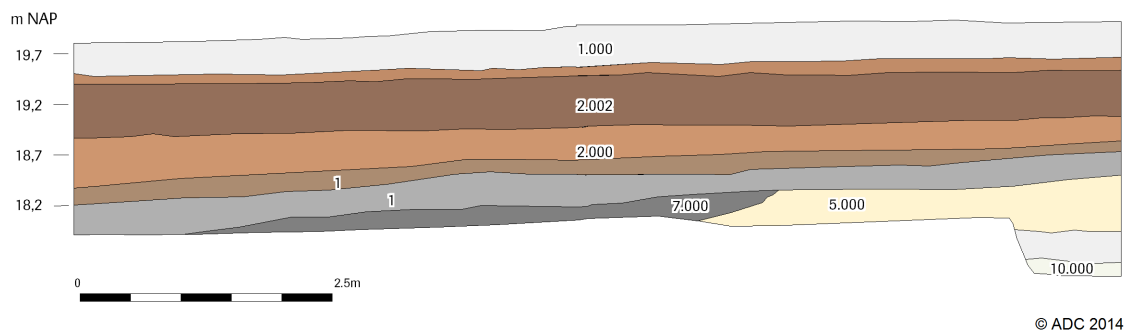
In het uiterste zuidwesten van werkput 4 is opnieuw de vondstlaag aangetroffen (S1). De aanwezigheid van de vondstlaag was reeds vastgesteld tijdens het proefsleuvenonderzoek. Tijdens dit onderzoek is deze laag ook uitgebreid onderzocht, onder andere door middel van zeefvakken en korrelgrootteanalyse. Tijdens de archeologische begeleiding is er daarom voor gekozen om het vondstmateriaal laagsgewijs per vak (5x4 m) te verzamelen. De vondstlaag is over een lengte van ruim 10 m in het profiel gedocumenteerd (afb. 24). De laag was hier ca. 30 tot 40 cm dik, overeenkomstig met het vooronderzoek. De conclusies over de vondstlaag uit het vooronderzoek zijn opgenomen in dit rapport, zodat de huidige resultaten hierop aan kunnen sluiten.





Tijdens het vooronderzoek is de vondstlaag over een lengte van ca. 30 m opgetekend in het vlak. De laag is gevormd op de flank van een geul. Korrelgrootteanalyse van de vondstlaag wijst op een duidelijke tweetoppigheid van de verdeling. De tweetoppigheid wordt verklaard door menging van twee verschillende sedimenten.<sup>24</sup> De mens heeft de kleiige sedimenten van de restgeul gemengd met zand, grind en afval. Het afval bestaat onder andere uit houtskool en aardewerk. De grote hoeveelheid aardewerk dat in de vondstlaag is aangetroffen, dateert uit de Vroege en Midden-IJzertijd.<sup>25</sup> Het lijkt erop dat de vondstlaag in de Midden-IJzertijd is gevormd waarbij ook ouder vondstmateriaal tezamen met het grind hier terecht is gekomen. Schutte en Tichelman vermoeden een moedwillige deponering van afval.<sup>26</sup> Een doel kan zijn geweest de drassige bodem te verstevigen zodat er gemakkelijker overheen gelopen kon worden.

Het onderhavig onderzoek heeft niet veel nieuwe gegevens opgeleverd. Wel is de datering van de vondstlaag aangepast, omdat nu is gebleken dat aardewerk uit de Late IJzertijd in de Vroege of Midden-IJzertijd gedateerd dient te worden. Omdat de vondstlaag inmiddels over een breedte van minstens 17 m is aangetroffen, kan een interpretatie als pad door de restgeul uitgesloten worden. Dat zou veel smaller zijn geweest. Het blijft echter de vraag waarom de drassige bodem bij de restgeul over een dergelijke oppervlakte is verstevigd. Wellicht was de klei uit de geul zeer geschikt voor bijvoorbeeld het produceren van aardewerk of constructies voor metaalbewerking. Dit blijkt echter niet uit het XRF-onderzoek (zie hoofdstuk 5.1 en 5.2).



Afb. 24 Het gedigitaliseerde profiel van werkput 4 ter plaatse van de vondstlaag.

#### 4.4.2 Werkput 6, 7 en 8

Werkput 6 bevindt zich naast werkput 3 uit het vooronderzoek en ligt aan de noordoostelijke zijde van de meandergordel uit de Vroege IJzertijd. In de proefsleuf was slechts één paalspoor aangetroffen, naast aardewerk uit met name de IJzertijd. Tijdens de begeleiding zijn in deze put geen sporen aangetroffen. Op de overgang van een hoger gelegen gebied naar een geul zijn in het noordelijk deel nog wel enkele scherven aardewerk uit de IJzertijd verzameld. Deze restgeul dateert echter uit de Romeinse tijd volgens Schorn, dus het zou hier om verspoeld materiaal kunnen gaan.

De werkputten 7 en 8 liggen ten noordoosten van werkput 6, op de meandergordel die uit de Romeinse tijd dateert. In het zuiden van put 7 is de restgeul aangetroffen maar er zijn in deze zone verder geen vondsten gedaan. In het noordelijk deel is een greppel aangetroffen. Dit spoor lijkt qua vulling in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd te dateren. De greppel is in de coupe nog 20 cm diep en heeft een ronde bodem. De greppel ligt parallel aan de pal ten noorden van de put gelegen Oolderweg en is waarschijnlijk in samenhang met deze weg gegraven. In werkput 8 zijn geen sporen of vondsten aangetroffen.

<sup>24</sup> Zuidhoff 2005.

<sup>25</sup> Schutte & Tichelman 2005.

<sup>26</sup> Schutte & Tichelman 2005.



#### 4.4.3 Werkputten 9 t/ 12

Werkput 9 lag ter plaatse van een restgeul, die volgens Schorn uit de Late IJzertijd of Romeinse tijd dateert. De pro-actieve begeleiding richtte zich hier vooral op de documentatie van de profielen. In het profiel zijn geen vondsten aangetroffen, die de datering van Schorn kunnen toetsen. De put sluit in het zuiden aan op werkput 1 uit het vooronderzoek, waarin geen sporen van bewoning zijn aangetroffen, behalve een beperkte hoeveelheid aardewerk uit met name de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd.

De werkputten 10, 11 en 12 liggen op een meandergordel, die vermoedelijk uit de Vroege IJzertijd dateert. De ligging van de restgeul is niet geheel duidelijk maar de ondergrond in werkput 11 en 12 is wel kleiiger dan in werkput 10. De restgeul wordt door Schorn ten zuiden van put 12 vermoed. In alle drie de putten is prehistorisch aardewerk gevonden, grotendeels gruis, zodat de datering niet nader bepaald kan worden. Er zijn geen grondsporen aangetroffen.

#### 4.4.4 Actief begeleide delen

De werken langs het Lateraalkanaal werden gefaseerd uitgevoerd, waarbij de archeoloog vooral goed op de hoogte gehouden werd van de ontgravingen dieper dan 50 cm onder maaiveld. De actieve begeleiding bij het Lateraalkanaal vond daarom vaak plaats wanneer er ook een pro-actieve begeleiding gepland stond, en de actief te begeleiden delen al waren ontgraven. Deze zones konden vaak alleen worden geïnspecteerd op sporen en vondsten, mits ze nog niet waren betreden door zwaar materieel. Ten noorden van werkput 6 heeft geen actieve begeleiding plaatsgevonden.

In de zone tussen werkput 4 en 6 werd slechts ca. 50 cm ontgraven. Hier werd nergens de natuurlijke ondergrond bereikt, waardoor niet vastgesteld kon worden of er zich sporen in de ondergrond bevonden. De uitgegraven vlakken zijn geïnspecteerd op losse vondsten, maar die zijn niet aangetroffen. In dit gebied heeft daarom alleen basisregistratie plaatsgevonden.

Ten zuiden van werkput 4 tot aan werkput 9 werd de bodem tot ca. 50 cm ontgraven. Hierbij werd de natuurlijke ondergrond nergens bereikt. Daarom heeft hier alleen een basisregistratie plaatsgevonden. Er zijn geen vondsten aangetroffen. Hetzelfde geldt voor de zone ten zuiden van werkput 9. Opvallend is hier een hoogteverschil in het landschap, net ten zuiden van werkput 1 uit het vooronderzoek. Dit kan te maken hebben met een restgeul op die locatie of met een ophoging van het landschap. De profielen gaven hierover geen duidelijkheid.

#### 4.4.5 Een reactieve begeleiding

Ter hoogte van het kruispunt van de Eerdweg met de Biezenstraat is bij de aanleg van kabelsleuven botmateriaal gevonden. Hierop heeft de civieltechnisch uitvoerder om een archeologische begeleiding gevraagd. Het botmateriaal bevond zich in de bouwvoor, waarbij een recente insteek zichtbaar was. Het bleek in zeer goede staat te zijn en afkomstig van een varken. Het betreft vermoedelijk slachtafval. Gezien de opvulling en scherpe insteek van de kuil en de staat van het botmateriaal gaat het waarschijnlijk om materiaal dat in de 20<sup>e</sup> eeuw gedumpt is.

#### 4.5 Kade rondom woonkern Sleijdal

Dit deelgebied ligt op een meandergordel uit de Bronstijd. Hier is ca. 50 cm van de bovengrond ontgraven. De graafwerkzaamheden waren reeds uitgevoerd toen de archeoloog ter plaatse kwam. Zodoende kon alleen een basisregistratie plaatsvinden. In het profiel was zichtbaar dat de bodem over grote delen van het deelgebied niet tot op de natuurlijke ondergrond was ontgraven. In de overige delen zijn geen sporen waargenomen. Noch is in deze zone vondstmateriaal aangetroffen. Dit stemt overeen met de lage verwachting die geldt voor dit deelgebied.

#### 4.6 Kade rond Nederhoven en Pannenhof

De ontgravingen in dit deelgebied zijn actief begeleid. Aan beide zijden van de sluis zijn terreinen tot ca. 50 cm onder maaiveld ontgraven. In het deel ten zuidwesten van de sluis is de bouwvoor niet volledig verwijderd. Alleen bij de huidige sloot is enkele centimeters dieper gegraven en daar was nog een vulling van een oude sloot of greppel te zien, parallel aan de huidige sloot. De noordoostzijde van het tracé is dieper ontgraven, tot in het sporenvlak. Er zijn geen sporen of vondsten aangetroffen. Ook richting het monument uit de Romeinse tijd zijn geen archeologische waarden waargenomen. In dit deelgebied heeft daarom alleen een basisregistratie plaatsgevonden.



#### 4.7 Conclusie

Alleen in werkput 4 is sprake van een vindplaats. Het gaat om een terrein dat in de Vroege tot Midden-IJzertijd bewoond is, aansluitend op de nederzettingssporen uit de werkputten 2, 7 en 8 uit het vooronderzoek. Op dit deel van de nederzetting stonden enkele bijgebouwen en was er ook een waterput geslagen. Er zijn geen huisplattegronden aangetroffen maar uit verschillende sporen is nederzettingafval afkomstig, wat erop wijst dat het terrein wel degelijk bewoond werd. In de gevonden gebouwtjes vonden ambachtelijke activiteiten plaats. Tijdens het vooronderzoek was er al een oven aangetroffen, waarvan de wanden en bodem waren bekleed met aardewerk.<sup>27</sup> De oven is in verband gebracht met de productie van aardewerk, vanwege de vondst van een klopsteen/stamper van natuursteen met mogelijk aankoeksel van keramiek. Het gevonden aardewerk uit het huidige onderzoek is echter niet van lokale klei vervaardigd (hoofdstuk 5.2.5), dus de oven is vermoedelijk ergens anders voor gebruikt.

Tijdens het onderzoek zijn smeltkroesjes, slakmateriaal en ovenwandfragmenten gevonden in kuilen, die in of bij een klein gebouwtje lagen. Vermoedelijk was dit een werkplaats van een smid. Er werd zowel ijzer gesmeed als brons gegoten. Het afval uit de smeedhaard en de niet meer te gebruiken smeltkroesjes werden in de kuilen bij de werkplaats gestort.

<sup>27</sup> Schutte & Tichelman 2005.



## 5 Vondstmateriaal

### 5.1 Handgevormd aardewerk

E. Drenth

#### 5.1.1 Inleiding

Deze bijdrage bespreekt 184 fragmenten handgevormd aardewerk. Zij wegen samen 3158,5 g. Met uitzondering van vier stukjes huttenleem (71,2 g) en één onbekend keramisch object (3,6 g) zijn deze fragmenten telkens afkomstig van vaatwerk. Het aardewerk is onderworpen aan een macroscopische analyse, waaraan drie basale vragen ten grondslag lagen:

- Wat zijn de intrinsieke eigenschappen van het aardewerk?
- Wat is de ouderdom van het aardewerk?
- Wat zegt het aardewerk over de menselijke activiteiten in de pre- en eventueel protohistorie ter plekke?

Omdat de sporen deel uitmaken van een vindplaats, die deels in 2004 reeds is opgegraven, zijn de gegevens van het materiaal van dat onderzoek ook bij de huidige bijdrage betrokken.

#### 5.1.2 Werkwijze

Teneinde bovengenoemde vragen te kunnen beantwoorden, is de volgende werkwijze gehanteerd. Het aardewerk is gescheiden in gruis en scherven. Als scheidslijn tussen gruis en scherven is in de regel 4 cm<sup>2</sup> aangehouden; wat beneden deze waarde ligt, is als gruis beschouwd. Scherven groter dan 4 cm<sup>2</sup> die in de lengteas gespleten zijn ofwel waarvan de buiten- en/of binnenkant ontbreken, zijn eveneens als gruis bestempeld. Een uitzondering op deze regels zijn kleine fragmenten met vermeldenswaardige kenmerken, zoals versiering en vorm.

Dit betekent dat de scherven het meest uitgebreid beschreven zijn, in totaal 115 stuks met een totaal gewicht van 2860 g.<sup>28</sup> Dit kan gebeurd zijn op individueel niveau of op groepsniveau, indien de fragmenten hetzelfde vondstnummer delen én (waarschijnlijk) van dezelfde pot afkomstig zijn. Daarbij is in de eerste plaats, indien voorhanden, informatie over de algemene potvorm en het type vastgelegd.<sup>29</sup>

Verder zijn de scherven naar hun (oorspronkelijke) positie in de pot opgedeeld in drie groepen, te weten:

- rand (met, zo mogelijk, een specificatie van de vorm),
- wand,
- bodem (met, zo mogelijk, mogelijk een specificatie van de vorm).

Bij de morfologische typering van het ijzertijdaardewerk is waar mogelijk het classificatiesysteem van Van den Broeke gevolgd.

Van elk van dit soort aardewerkfragmenten zijn na macroscopische bestudering, voor zover mogelijk en van toepassing, de volgende variabelen geregistreerd:

- a) de gemiddelde wanddikte (in mm),
- b) de verschraling,
- c) de oppervlakteafwerking,

<sup>28</sup> Van het gruis zijn het aantal en het gewicht vastgelegd. Het onbekend keramische object is beschreven als een scherf. Het betreft een onversierd randfragment (rand naar binnen afgeschuind) met een gemiddelde wanddikte van 5 mm. De buitenzijde is glad, de binnenzijde ruw. De kleur op de breuk is ORR. Met het blote oog is geen verschraling zichtbaar.

<sup>29</sup> Met als referentiekader Van den Broeke's proefschrift over het ijzertijdaardewerk in Zuid-Nederland.



- d) de versiering,
- e) de kleur op dwarsdoorsnede,
- f) karakteristieken over rolopbouw,
- g) het feit of een scherf onverbrand dan wel (secundair) verbrand is,
- h) bijzonderheden, zoals het voorkomen van aankoeksel.

Een aantal van deze variabelen behoeft verdere toelichting. Van de verschraling, indien aanwezig, is aangegeven het soort of de soorten en de afmeting van het grootste zichtbare partikel (per verschralingsoort). Zandverschraling is in zoverre een punt van discussie dat opzettelijke toevoeging niet met zekerheid vast te stellen is, aangezien zand van nature aanwezig kan zijn in klei.

Bij het onderdeel 'oppervlaktafwerking' is zowel naar de buiten- als binnenkant van het aardewerk gekeken, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen:

- gepolijst (het oppervlak heeft een glad én (hoog) glanzend karakter);
- glad;
- glad, hobbelig
- besmeten;
- ruw.

Daarnaast is genoteerd, wanneer een scherf een verweerde buiten- en/of binnenkant heeft. Bij de kleur van een scherf op dwarsdoorsnede is een onderscheid gemaakt tussen 'oxiderend' (O), ofwel lichte tinten, en 'reducerend' (afgekort tot R) dat wil zeggen donkere tinten. Aldus kan de kleuropbouw aangegeven worden, waarbij telkens begonnen wordt met de (veronderstelde) buitenzijde. Zo staat ORO voor een lichte buiten- en binnenzijde en een donkere kern en betekent OR een tweedeling met een lichte buitenzijde en een donkere binnenkant. Deze gegevens zijn bij de uitwerking uitsluitend gebruikt om vast te stellen of een aardewerkfragment al dan niet (secundair) verbrand is. In het geval dat aardewerk extra verhit raakt, gaan oxiderende en grijze kleuren overheersen. Daarnaast kan het aardewerk poreus worden, kunnen blaasjes optreden en potvormen verwrongen raken. De kleur op dwarsdoorsnede is in principe informatief over het bakmilieu.<sup>30</sup> Een lichte kleur reflecteert een zuurstofrijk milieu, een donkere kleur zuurstofarme omstandigheden. Bij een scherf met als kleur op de breuk ORO, om een voorbeeld te geven, waren de bakomstandigheden zuurstofrijk of zuurstofarm, maar werd tijdens het afkoelen de keramiek alsnog aan lucht blootgesteld. Echter niet in die mate dat het organische materiaal in de klei door oxidatie volledig verdwenen is. Vandaar dat een donkere kern aanwezig is.

Genoteerd zijn eventuele sporen van rolopbouw, die wijzen op een vervaardiging van een pot uit kleirollen, met als mogelijkheden H-, N- en Z-voegen.<sup>31</sup>

### 5.1.3 Resultaten

#### Beschrijving, typologie en datering

Het leeuwendeel van de aardewerkvondsten is gedaan in werkput 4. Uit de overige putten stammen slechts vijftien stuks gruis en twee (waarschijnlijk) prehistorische wandscherven. De laatstgenoemde zijn aangetroffen in de werkputten 1 en 10. Wij willen hier verder niet stilstaan bij deze keramiek, maar ons concentreren op de aardewerkfragmenten uit werkput 4. Hun intrinsieke eigenschappen alsmede vondstomstandigheden wijzen eenduidig op de IJzertijd. In die gevallen waar een nadere datering mogelijk is, lijkt het te gaan om Midden-IJzertijd (ca. 500-250 v.Chr.) en

<sup>30</sup> Rye 1988, 114-118.

<sup>31</sup> Zie voor meer informatie Louwe Kooijmans 1980, 136-137.



eventueel Vroege IJzertijd (ca. 800/775-500 v.Chr.).<sup>32</sup> Deze conclusies komen in hoge mate overeen met die van Bijlsma met betrekking tot het handgevormde aardewerk dat direct ten westen van werkput 4 is opgegraven.<sup>33</sup> Zij meent dat zowel de Vroege, Midden- als Late IJzertijd vertegenwoordigd zijn. Het laatstgenoemde is op basis van Bijlsma's publicatie dubieus.<sup>34</sup> Daarentegen is er geen reden te twijfelen aan het voorkomen van vaatwerk uit de andere twee perioden. Bijlsma beeldt een pot van het vormtype 55 – veelal aangeduid als Harpstedt-pot – en een scherp geknikte biconische pot af, die karakteristiek zijn voor achtereenvolgens de Vroege en Midden-IJzertijd.<sup>35</sup>

Vooraf het midden-ijzertijdvaatwerk laat zich onder de aardewerkvondsten uit Maasgouw goed herkennen. Daarbij moet vooral de keramische inhoud van KL01 worden genoemd. Uit de 31 scherven en acht stukjes gruis kunnen minstens zeven potindividuen worden gedestilleerd, te weten (afb. 25):

- Een tweeledige, vermoedelijk hoge pot of kom (vormtype 22 of 23a) met op de naar binnen afgeschuinde rand (type A1 naar Van den Broeke 2012) vingertopindrukken. De buitenzijde is glad doch iets verweerd, de binnenzijde glad. Chamotte (grootste zichtbare partikel 2 mm) en zand zijn als verschrallingsmiddelen gebruikt.
- Een tweeledige vorm met convexe wand en op de naar binnen afgeschuinde rand vingertopversiering. De buitenzijde is glad, de binnenzijde glad maar hobbelig. Als verschrallingsmateriaal is zand aan de klei toegevoegd.
- Een lage tweeledige, scherp geknikte schaal van het vormtype 32, met een naar binnen afschuinde rand. De buiten- en binnenzijde zijn glad tot gepolijst. De verschralling is moeilijk te bepalen. Eén kwartsgruispartikel (3 mm) is zichtbaar plus zand.
- Een scherp geknikte drieledige pot met een korte hals (lengte ca. 7 mm) met spitse rand; vermoedelijk het vormtype 32 of 33. De buiten- en binnenzijde zijn glad tot gepolijst. De verschralling is moeilijk te bepalen (zand?).
- Een vermoedelijk eenledige, gladwandige schaal, die in Van den Broeke's classificatie behoort tot het vormtype 3b. Van de pot is slechts het benedendeel overgeleverd. De verschralling bestaat uit chamotte en kwartsgruis (grootste partikel achtereenvolgens 3 en 5 mm).
- Een pot van onbekende vorm – slechts de gladwandige onderkant resteert - met een bodem van het type A4 naar Van den Broeke (diameter bodem 6,7-7 cm).<sup>36</sup> De verschralling bestaat uit chamotte (grootste zichtbare partikel 3 mm) en zand.
- Een forse, vermoedelijk tweeledige hoge pot (vormtype 23a?), met (deels) besmeten buitenzijde en ruw binnenzijde. De verschralling bestaat uit chamotte (grootste partikel 4 mm) en zand.

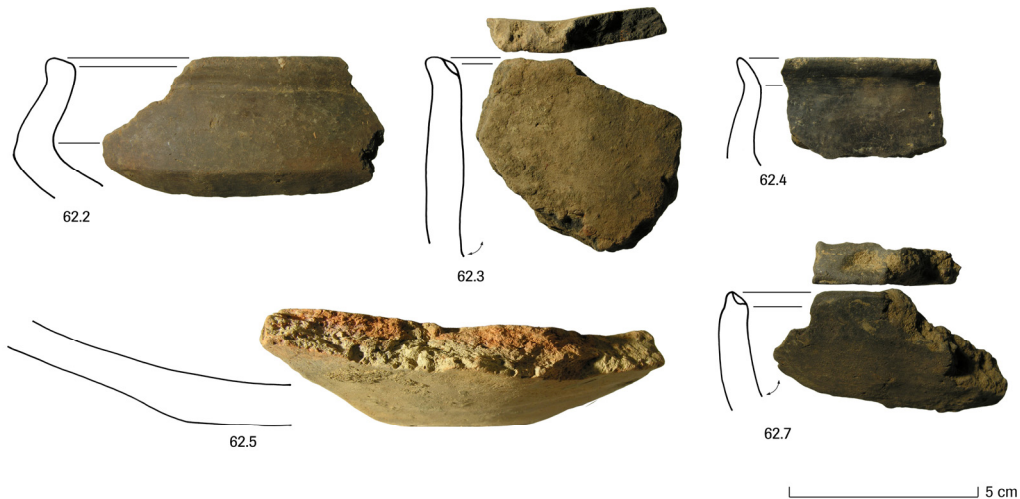
<sup>32</sup> Datering naar Van den Broeke 2012. Lanting & Van der Plicht (2001/2002; 2005/2006) houden er iets andere gedachten op na. De Vroege IJzertijd wordt gepositioneerd van 800-565 v.Chr., de Midden-IJzertijd van 565-270 v.Chr.

<sup>33</sup> Bijlsma 2005.

<sup>34</sup> Tot eenzelfde slotsom komt dr. P.W. van den Broeke.

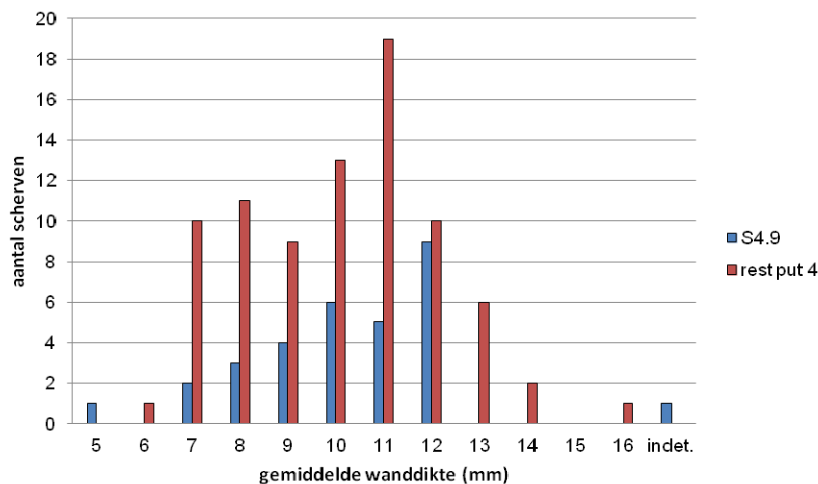
<sup>35</sup> Bijlsma 2005, afb. 5.23b en 5.27.

<sup>36</sup> Van den Broeke 2012, 94: "Bodem met hoekige overgang van standvlak naar wand, met markering van de bodemschijf."



Afb. 25 Selectie van het aardewerk uit KL01.

Gelet op de morfologische samenstelling is de kans het grootst dat de keramische assemblage uit KL01 binnen Van den Broeke's periodisering van de Zuid-Nederlandse IJzertijd behoort tot fase F.<sup>37</sup> Dat wil zeggen de periode van ca. 450 tot 400/375 v.Chr.<sup>38</sup> Weliswaar corresponderen andere aspecten van het aardewerkcomplex niet met deze datering, maar dat kan het gevolg zijn van de geringe grootte van het ensemble. Blijkens Van den Broeke's proefschrift, dat van beduidend grotere vondstcomplexen uitgaat, heeft vaatwerk uit fase F een gemiddelde wanddikte tussen 8 en 9 mm, terwijl in het geval van kuil 1 deze waarde 10,4 mm is (afb. 26).<sup>39</sup> Van de scherven uit dit grondspoor te Maasgouw hebben zeven tot acht scherven een besmeten buitenzijde. Dat is 23 tot 26% van het totaal. Ter vergelijking, te Oss-Ussen is in fase F het percentage ca. 45%.<sup>40</sup>



Afb. 26 Gemiddelde wanddikte van de scherven uit put 4, verdeeld over kuil 1 en overige contexten.

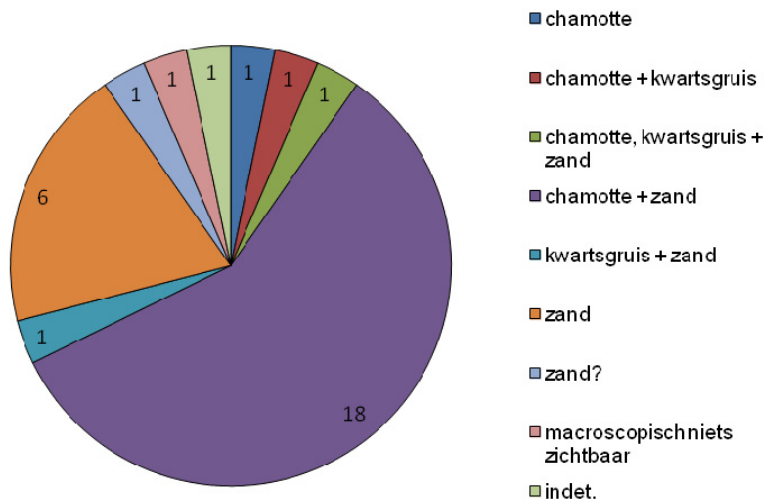
<sup>37</sup> Zie in dit verband Van den Broeke 2012.

<sup>38</sup> *Ibidem*, 33. Lanting & Van der Plicht (2005/2006, 271, 273) plaatsen fase F tussen ca. 440-390 v.Chr.

<sup>39</sup> Van den Broeke 2012, 104 en fig. 3.38.

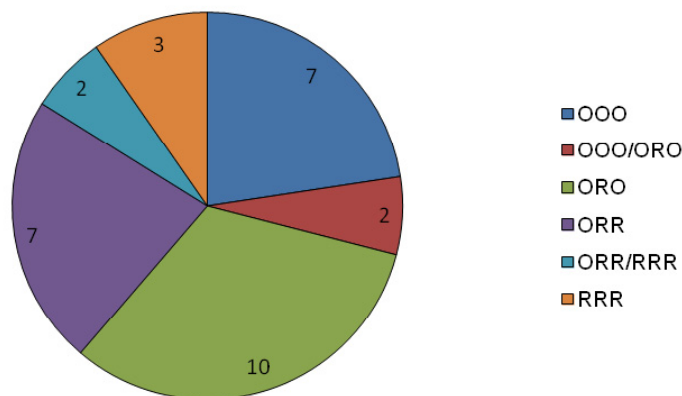
<sup>40</sup> *Ibidem*, 104-105 en fig. 3.39.





Afb. 27 Scherven uit KL0: overzicht van de gebruikte verschrallingsmiddelen. Per soort/combinatie van soorten is het aantal gegeven.

Drie van de 31 scherven uit KL01 zijn verschraald met kwartsgruis, waarbij tweemaal in combinatie met andersoortig materiaal (afb. 27). Van den Broeke's monografische studie leert dat zo'n aandeel in Noord- en Midden-Limburg geen verbazing hoeft te wekken.<sup>41</sup>

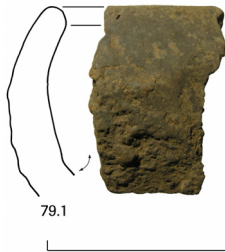


Afb. 28 Kleur op dwarsdoorsnede van de vaatwerkscherven uit KL01.

Vier à vijf scherven uit KL01 verraden dat het vaatwerk uit rollen klei is opgebouwd. In drie tot vier gevallen blijken de aanhechtingen tussen deze kleirollen schuin te zijn (N-voegen). Eenmaal is het 'contactvlak' vrijwel recht (H-voeg). Een substantieel deel van de scherven (ca. 29%) is verder secundair verbrand (afb. 28). De onverbrande scherven laten een divers beeld zien. Er zijn voorbeelden van oxiderend gebakken aardewerk, waarbij het vaatwerk zowel rechtop (ORO) als op zijn kop in de oven heeft gestaan. Daarnaast is reducerend gebakken keramiek aanwezig. Op

<sup>41</sup> *Ibidem*, 129.

zijn kop in de oven heeft gestaan. Daarnaast is reducerend gebakken keramiek aanwezig. Op geen van de scherven uit KL01 zijn verkoalde resten of een residu waargenomen, die met het voormalige gebruik van het aardewerk in verband gebracht kunnen worden. Van het overige vondstmateriaal uit werkput 4 (82 scherven), springt een vertegenwoordiger van vormtype 21 uit de waterput in het oog (afb. 29).



Afb. 29 Een voorbeeld van het vormtype 21 uit de waterput.

De bovenzijde van deze schaal is aan de buitenzijde glad van rand tot ongeveer de overgang tussen hals en benedendeel, dat, voor zover bewaard gebleven, besmeten is. Het vormtype 21 heeft in Zuid-Nederland binnen de IJzertijd een lange looptijd.<sup>42</sup> Zeven andere scherven geven eveneens morfologische informatie prijs. Een daarvan is vermoedelijk een voorbeeld van het vormtype 22 of 23a, met op de rand vingertopindrukken. Daarbij reikt de besmijting aan de buitenzijde tot aan de rand. Dit soort besmeten potten is binnen de Zuid-Nederlandse IJzertijd niet gebonden aan een specifieke subfase, hoewel het chronologische zwaartepunt in de Midden-IJzertijd en (het begin van de) de Late IJzertijd ligt.<sup>43</sup> De overige scherven zijn afkomstig van een één- of tweeledige pot, twee tweeledige potten (beide van het vormtype 21, 22 of 23a, eenmaal met vingertopindrukken op de rand), twee twee- of drieledige vormen (waarvan één met een scherp geknikt profiel) en een drieledige vorm. Het vermoeden rijst dat deze vormen eveneens voornamelijk tot de Midden-IJzertijd behoren. Zo zijn de vormtypen 21, 22 en 23a voor deze periode in Zuid-Nederland goed bekend.<sup>44</sup> Hetzelfde geldt voor de pot met het scherp geknikte profiel. Vermoedelijk betreft het een derivaat van het voor de Midden-IJzertijd kenmerkende Marnekeramiek.

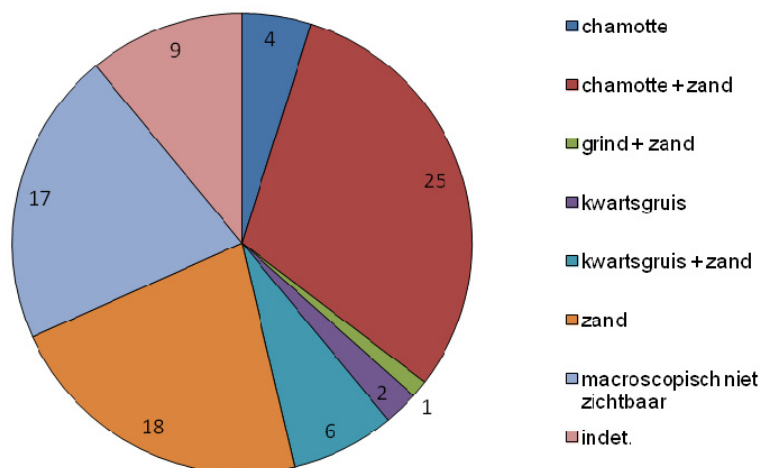
De gemiddelde wanddikte van de overige scherven uit werkput 4 blijkt met ca. 10,4 mm niet noemenswaardig anders te zijn dan in het geval van kuil 1 (ca. 10,1 mm; afb. 26). Dit doet vermoeden dat ook de eerstgenoemde categorie vooral of uitsluitend een midden-ijzertijdouderdom heeft. Te meer daar het aandeel besmeten aardewerk (37 tot 43%) evenmin substantieel afwijkt van dat in S4.9. Ook wat de kleur op de breuk betreft, is een vergelijkbaar bont spectrum aanwezig (vgl. afb. 28 met 31). De assemblages delen verder technologische kenmerken. Ook onder het vaatwerk uit werkput 4 dat niet uit KL01 afkomstig is, blijkt dat bij een opbouw uit kleirollen N-voegen domineren (3 à 4x).<sup>45</sup> Verkoold aankoeksel ontbreekt zowel op het vaatwerk uit de kuil als op het overige aardewerk uit put 4. Verder is in beide vondstcomplexen versierd aardewerk schaars. KL01 heeft slechts één zo'n scherf, daarbuiten zijn een randfragment met vingertopindrukken en een met kamstreek gedecoreerde wandscherf ontdekt.

42 Van den Broeke 2012, 53, 55 en fig. 3.8: nrs. 1-8.

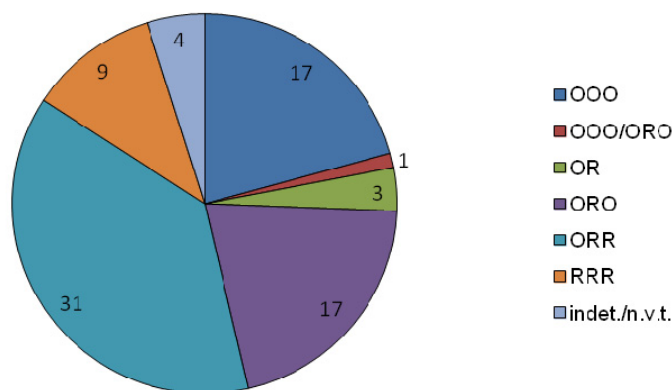
43 *Ibidem*, 105-106 en fig.

44 Zie voor meer informatie Van den Broeke 2012.

45 Daarnaast is eenmaal mogelijk een H-voeg aanwezig.



Afb. 30 Scherven uit put 4, exclusief KL0: overzicht van de gebruikte verschalingsmiddelen. Per soort/combinatie van soorten is het aantal gegeven.



Afb. 31 Kleur op dwarsdoorsnede van de vaatwerkscherven uit put 4 exclusief KL01.

Vatten we het bovenstaande samen, dan dateert de aardewerkassemblage uit werkput 4 in elk geval uit de Midden-IJzertijd. Het is mogelijk dat ook de Vroege IJzertijd vertegenwoordigd is, hoewel eenduidige voorbeelden niet zijn aangetroffen bij het huidige onderzoek. Tijdens de opgraving van het direct aangrenzende areaal is dergelijk aardewerk wel aan het licht gekomen. Met deze bevindingen mag worden gesteld dat de smeltkroesfragmenten, waarvan elders in dit rapport door De Rijk verslag wordt gedaan, uit de Vroege of, eerder, Midden-IJzertijd stammen. De constatering door middel van XRF-analyse dat deze smeltkroesfragmenten van een andere klei vervaardigd zijn dan het hier behandelde vaatwerk doet daaraan niets af (hoofdstuk 5.2).

#### 5.1.4 Aard van de menselijke activiteiten

De aard van de menselijke activiteiten ter plekke van werkput 4 laat zich op grond van het aardewerk alleen niet eenduidig vaststellen. Er kan slechts worden opgemerkt dat de variatiebreedte wijst op het bereiden en serveren van voedsel en drank en eventueel op de fabricage van textiel. Daarbij moet dan wel worden aangenomen dat de afwezigheid van verkoold residu een kwestie van slechte conservering is. De met de keramiek geassocieerde grondsporen werpen weliswaar meer licht op de zaak, maar geven evenmin definitief uitsluitsel. Op de vindplaats zijn geen huisplattengronden aangetroffen, alleen enkele bijgebouwen, kuilen en spiekers.



Vermoedelijk kan het meeste aardewerk uit werkput 4 worden geduid als 'secundair afval'. Schiffer heeft deze term geïntroduceerd ter aanduiding van artefacten die afgedankt zijn op een andere plaats dan waar zij gebruikt zijn.<sup>46</sup> Vermoedelijk behoren alle grotere aardewerkcomplexen uit Maasgouw tot deze categorie. Het frequent voorkomen van zowel onverbrand als verbrand materiaal in hetzelfde grondspoor staft deze bewering. Een uitzondering op die regel zijn wellicht die grondsporen waarin slechts één of enkele vondsten gedaan zijn. In dat geval is het materiaal vermoedelijk bij toeval in die context geraakt.

## 5.2 Het slakmateriaal

P.T.A. de Rijk (ArcheoMedia) en B.J.H. van Os (RCE)

### 5.2.1 Inleiding

In werkput 4 zijn in een tweetal kuilen (KL06 en KL08) de resten van slak en keramisch materiaal met verglaasde buitenkant en een vrij gladde binnenkant gevonden. In de evaluatiefase is de slak als smeedslak en het keramisch materiaal als kroesjes voor het smelten van metaal gedetermineerd.<sup>47</sup> Vanwege de ongebruikelijke vorm van de kroesjes en het gebrek aan metaal is aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) gevraagd of door middel van de samenstelling van de scherven kon worden achterhaald waar deze kroesjes voor gebruikt zouden kunnen zijn. Tevens was het de vraag of het materiaal van de kroesjes overeenkomt met de aangetroffen aardewerkscherven en/of met de kleirijke bodem ter plaatse.

Omdat aardewerk uit dit deel van de opgraving in de Midden-IJzertijd gedateerd wordt, bestaat het vermoeden dat ook de slak en de kroesjes uit deze periode stammen.

### 5.2.2 Methodiek

De slak is macroscopisch onderzocht waarbij gelet is op de vorm, grootte, insluitingen en afdrucken, kleur en textuur. Ook zijn het gewicht en het magnetisme van de slak gemeten.<sup>48</sup> Met behulp van deze kenmerken kan in veel gevallen worden bepaald bij welk proces de slak ontstaan is en kan informatie worden verkregen over de vorm en het type van de gebruikte haard of oven. Aansluitend op het macroscopische onderzoek is het keramisch materiaal met een draagbare röntgenfluorescentiespectrometer (XRF) geanalyseerd. Röntgenfluorescentie is een techniek waarbij een monster met röntgenstraling (röntgenstraling is licht met een hoge, niet zichtbare frequentie = veel energie) wordt bestraald waardoor elektronen uit een van de binnenste schillen (K of L schil) van een atoom vrijkomen. Deze vacatures worden daarna onmiddellijk opgevuld door elektronen uit een van de buitenste schillen. Hierbij komt dan weer een lichtdeeltje vrij dat karakteristiek is voor deze opvulling en voor het element. De intensiteit van de röntgenstraling is evenredig met de concentratie.

Analyse van de voorwerpen is uitgevoerd met een Niton XL3t draagbaar röntgenfluorescentie apparaat (XRF) voorzien van een grote oppervlakte silicium drift detector. Dit maakt het geschikt om lichte elementen zoals zwavel en fosfor te meten en beschikt over lage detectiegrenzen (lager dan 10 mg/kg) voor de zwaardere elementen. Het apparaat rekent de intensiteiten om naar gehalten via de 'fundamentele parameter methode'. Voor bodemonsters wordt nog een extra ijking met 20 internationale standaardbodemmonsters toegepast. Behalve over een gevoelige

46 Schiffer 1987, 58. Hij schrijft: "Artifacts discarded at their locations of use are termed primary refuse; those discarded elsewhere are known as secondary refuse... Even if the location of discard is adjacent to the activity area, the items should be regarded as secondary refuse."

47 De Rijk 2011.

48 Hiervoor is een digitale weegschaal met een bereik tot 3 kg en een nauwkeurigheid van 0,1 g toegepast. Voor de bepaling van het magnetisme werd een blokmagneet gebruikt en de magnetische aantrekking relatief afgeschat. Hierbij is onderscheiden tussen licht magnetisch (zwakke aantrekking), magnetisch (magneet blijft aan de slak hangen) en sterk magnetisch (slak kan met de magneet worden opgetild).



detector beschikt de handheld XRF over de mogelijkheid de *spot size* (het bestraalde gebied) te verkleinen van 8 naar 3 mm, die het mogelijk maakt meer gedetailleerde analyses uit te voeren. Ook is er een camera ingebouwd waardoor de positionering van de objecten kan worden geoptimaliseerd. De scherven zijn zowel aan de vermoedelijke binnenzijde als buitenzijde geanalyseerd. Ook is onderscheid gemaakt tussen verglaasd en niet verglaasd materiaal.

### 5.2.3 Beschrijving van het slakmateriaal

De gevonden slak vertegenwoordigt de laatste fase binnen de zogenaamde *chaîne opératoire* van ijzer. Hierin worden de verschillende bewerkingen beschreven die nodig zijn om van ijzererts tot een gesmeed ijzeren voorwerp te komen (tabel 3). Deze fases betreffen het produceren van ijzer uit ijzererts in een oven, de verdere bewerking van het in de oven verkregen ijzer of wolf in een oven of smeedhaard (het zogenaamde herverhitten) en het smeden van de van slak gereinigde en gecompriëerde wolf tot gebruiksvoorwerp in een smeedhaard.

Tabel 3 Vereenvoudigde weergave van de *chaîne opératoire* van ijzer. Naast de in de tabel genoemde grondstof was in ieder stadium ook houtskool als brandstof en leem voor de bouw van oven en haard nodig.

actie	grondstof	object	afvalproduct	eindproduct
produceren	erts	oven	productieslak	wolf
herverhitten	wolf	oven/smeedhaard	herverhittingslak	gesmede wolf
smeden	gesmede wolf	smeedhaard	smeedslak	ijzeren voorwerp

Tijdens het onderzoek zijn in totaal 18 stukken slak met een gewicht van iets meer dan 100 g geborgen (tabel 4). Zij kunnen worden onderverdeeld in de categorieën smeedslak en niet-metaalslak. Binnen de categorie smeedslak kunnen weer drie subcategorieën worden onderscheiden, te weten de ijzerrijke smeedslak, silicaatrijke smeedslak en haardwand. Hierbij moet worden opgemerkt dat het verschil tussen de categorieën niet altijd duidelijk is. Zo is de overgang van ijzerrijke smeedslak naar silicaatrijke smeedslak glijdend en toont de laatste vaak overeenkomsten met niet-metaalslak. Bovendien kan ijzerrijke slak aan haardwand hechten en de haardwand sterk gesinterd zijn, waardoor de slak kenmerken van alle drie subcategorieën kan tonen. Daarenboven bemoeilijkt de geringe grootte van de fragmenten vaak een eenduidige interpretatie. Meer dan een algemene beschrijving van het materiaal is daarom niet zinvol. Binnen de slakcategorieën neemt de haardwand in aantal en gewicht de eerste plaats in, gevolgd door de silicaatrijke smeedslak (aantal) en ijzerrijke smeedslak (gewicht). Het percentuele verschil tussen aantal en gewicht wordt veroorzaakt door verschillen in de grootte en het soortelijk gewicht van de stukken.<sup>49</sup> Het gewichtsperscentage van de silicaatrijke slak, haardwand en niet-metaalslak is lager dan het perscentage naar aantal, terwijl dit bij de ijzerrijke smeedslak omgekeerd is. De slak is bij het verhitten van ijzer in een smeedhaard ontstaan. Het is het resultaat van de reactie van het oppervlakteoxide van het ijzer met de leem van de haardbekleding, de brandstofas en een eventueel toegevoegd vloeimiddel. Daarnaast kan nog in het ijzer ingesloten productieslak in de haard vloeien. Afhankelijk van de verhouding tussen de bovengenoemde slakvormende componenten ontstaat een ijzerrijke tot ijzerarme smeedslak. Beide typen zijn in het plangebied gevonden. Zij tonen slechts weinig kenmerken. De vorm is veelal onregelmatig en de silicaatrijke delen zijn partieel verglaasd, wat op een relatief snelle afkoeling wijst. De structuur van de slak (10-15% gasblaasjes) en het magnetisme (ongeveer elk vierde fragment is deels magnetisch) wijken niet af van wat gebruikelijk is voor smeedslak.

49 Gemiddeld ligt het soortelijk gewicht van ijzerrijke smeedslak bij 2,9 g/cm<sup>3</sup>, dat van silicaatrijke smeedslak bij 1,9 g/cm<sup>3</sup> en dat van haardwand bij ongeveer 2,0 g/cm<sup>3</sup>. Dat hier de haardwand een hoger perscentage naar gewicht heeft, hangt vermoedelijk samen met het voorkomen van één relatief zwaar fragment.



De als haardwand geduide fragmenten zijn aan de naar het vuur gerichte zijde gesinterd en eveneens onregelmatig gevormd.<sup>50</sup> De kleur is bruinrood en gaat via lichtbruin tot grijs gebrande leem over in het gesinterde deel. Eventueel zou het bij deze fragmenten om stukjes smeltkroes kunnen gaan. De niet-metaalslak tenslotte kan theoretisch bij elk proces met een hoge temperatuur zijn ontstaan. Door gebrek aan karakteristieke kenmerken is een toewijzing aan één van de eerdere categorieën niet mogelijk.

#### 5.2.4 De smeltkroesjes

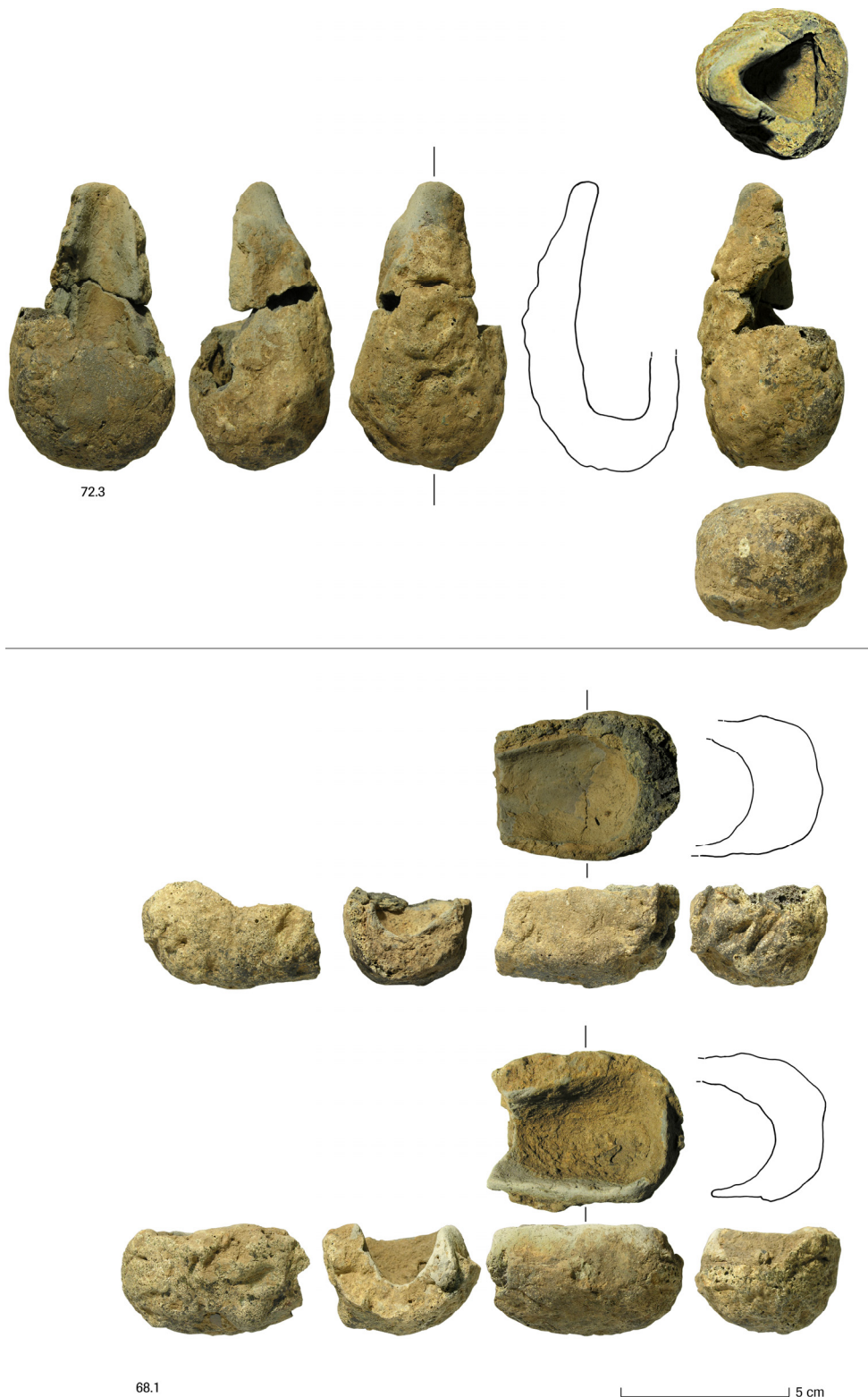
De smeltkroesfragmenten zijn beter bewaard gebleven dan de slak. Zij zijn bol aan de ene zijde en lopen aan de andere zijde conisch uit in de vorm van een schenktuit. De buitenzijde is sterk verglaasd. De binnenzijde is onregelmatig-driehoekig. Het meest complete exemplaar heeft een diameter van 4,5-4,8 cm en is 9,0 cm lang (afb. 32). De dikte van de wand is maximaal 0,8 cm. Op de breuk is een soort van tweedeling te zien bestaande uit een gesinterde buiten- en een gladde binnenzijde. De laatste is lichtgrijs tot grijs van kleur zonder sporen van verglazing, slak of metaal. Behalve druppelvormige kroesjes komen meer trogvormige fragmenten voor. Zij hebben min of meer een gelijke diameter als de druppelvormige kroesjes, namelijk 4,5-5,0 cm. Zij lijken op in de lengte gehalveerde druppelvormige kroesjes en hebben een hoogte van 3,3-3,4 cm. Geen van de fragmenten is in de volle lengte bewaard gebleven. Ook bij deze fragmenten is een soort van tweedeling te zien tussen de verglaasde buitenzijde en gladde, grijze binnenschil. Vanwege de overeenkomsten tussen beide typen is het goed mogelijk dat de trogvormige variant in werkelijkheid een onvolledige druppelvormige smeltkroes is, waarvan de 'deksel' ontbreekt. De vorm vertoont overeenkomsten met de zogenaamde *integral lidded crucible*, die in de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen werd gebruikt voor het zuiveren van goud en zilver, dan wel voor fijn gietwerk van sieraden. Dit komt niet overeen met de aangenomen datering in de Midden-IJzertijd. Voor aanvullende informatie over de kroesjes en de inhoud die er in gesmolten is, zijn drie exemplaren bij de RCE geanalyseerd. Ter vergelijking zijn daarnaast ook een partieel verglaasd leemfragment geanalyseerd dat als ovenwand geïnterpreteerd is, als ook twee stukjes metaal, tien scherven aardewerk en een bodemmonster.<sup>51</sup>

Tabel 4 Aantal (n) en gewicht (g) van het gevonden slakmateriaal per categorie.

type	n	G (g)	n (%)	G (%)
ijzerrijke smeedslak	2	19,2	11,1	17,5
silicaatrijke smeedslak	6	13	33,3	11,9
haardwand	8	62,7	44,5	57,2
niet-metaalslak	2	14,7	11,1	13,4
<i>totaal</i>	<i>18</i>	<i>109,6</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

50 Onder haardwand worden vooral fragmenten van het hittedeksel verstaan dat tussen de smeedhaard en de blaasbalg stond en de laatste tegen hitte en vonken uit de haard beschermdde.

51 Mogelijk betreft het als ovenwand geduide fragment van vnr 68 een stukje van een smeltkroes. De twee stukjes metaal hebben de vnr's 72 en 73, het aardewerk de vnr's 62 (7x), 65, 67 en 79 en het bodemmonster heeft vnr 84. De geanalyseerde kroesjes hebben de vnr's 68, 69 en 72.



Afb. 32 Een druppelvormige smeltkroes (boven). De binnenzijde is in doorsnede driehoekig. Onder de trogvormige smeltkroesjes. De verglaasde buitenschil is goed herkenbaar.

### 5.2.5 Analyseresultaten XRF onderzoek

De analyses van de smeltkroesjes laten zien dat er weinig verschil is tussen de binnen- en de buitenkant van het materiaal. De buitenkant lijkt een iets hoger fosfaatgehalte te hebben, wat wordt veroorzaakt door iets hogere waarden van twee scherven (vnr 62.4 en 62.5). De hogere fosfaatwaarden lijken niet geassocieerd met CaO, wat op botmagering zou kunnen duiden.



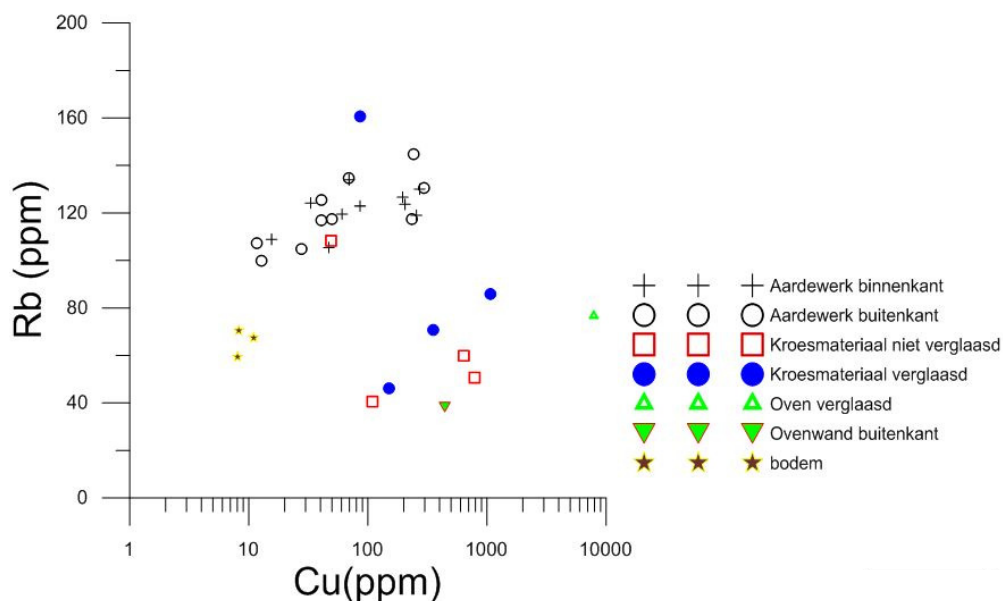


Het aardewerk heeft van alle gemeten resten het hoogste gemiddelde  $\text{Al}_2\text{O}_3$  gehalte wat staat voor het gehalte aan kleimineralen. Ook zijn de kleigerelateerde Rb en K gehalten het hoogst in de aardewerkscherven. Het zircoongehalte, meestal aanwezig in het mineraal zirkoon dat veelal geassocieerd wordt met de fijne zandfractie, is het laagst in het aardewerk en het hoogst in de bodemonsters en de verglaasde buitenkant van het kroesmateriaal.<sup>52</sup>

De ovenwand en het kroesmateriaal hebben de hoogste kopergehalten. Opmerkelijk is dat enkele aardewerkscherven ook een hoger kopergehalte hebben (vnr 62.1, 5, 6 en 7), zowel aan de binnen- als aan de buitenkant (alleen 62.6 niet aan de buitenkant). In afbeelding 33 is de kleiproxy Rb uitgezet tegen het kopergehalte waarbij deze verschillen in kopergehalte goed zijn te zien. Het CaO gehalte is het hoogste in de verglaasde scherfdelen van het kroesmateriaal en de ovenwand, net als het aardalkali element Sr dat in de natuur hetzelfde gedrag vertoont als CaO. Het niet verglaasde kroesmateriaal heeft een duidelijk lager CaO en Sr gehalte dan het overige scherfmateriaal, sterk vergelijkbaar met het bodemmateriaal (afb. 34).

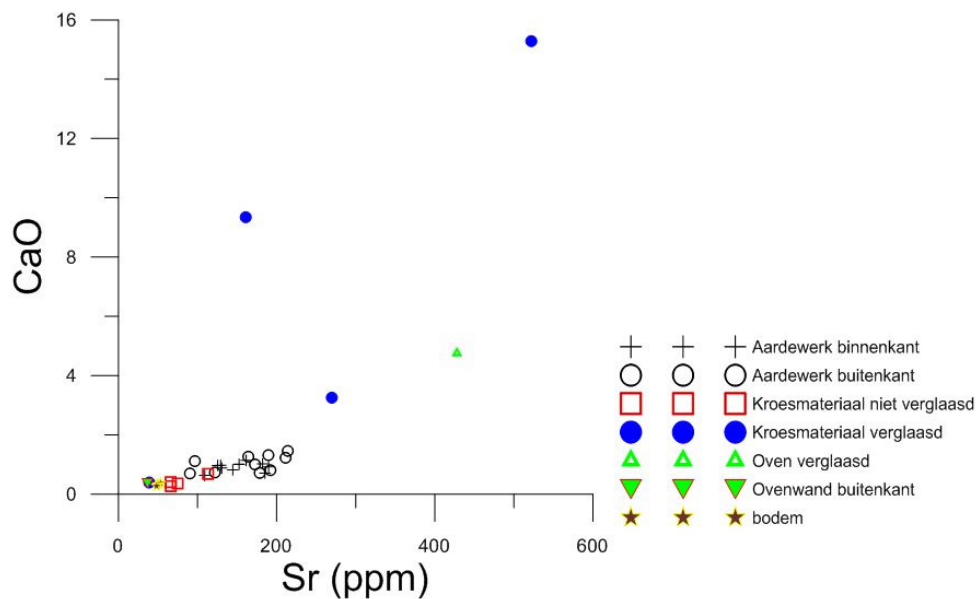
Tabel 5 Gemiddelde waarden van de geanalyseerde type monsters. Oxidegehalten in %, elementwaarden in ppm (mg/kg).

type	code	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$	CaO	$\text{K}_2\text{O}$	Zr	Sr	Rb	Cu
aardewerk	binnenkant	9,2	6,2	0,72	1,2	0,91	2,1	258	151	121	124
aardewerk	buitenkant	11	6,1	0,79	1,9	1	2,3	288	163	120	102
bodemonster		4,8	3,7	0,49	0,2	0,32	1,5	416	50	66	9
smeltkroes	niet verglaasd	8,8	7,2	0,78	2,4	0,43	1,3	362	80	65	396
smeltkroes	verglaasd	7,7	5,3	0,55	3,7	7,1	3,3	431	248	91	415
ovenwand (?)	verglaasd	9,3	14	0,34	10	4,8	2	373	428	77	7885
ovenwand (?)	niet verglaasd	8,3	3,6	0,48	1,7	0,37	1,4	376	37	38	442



Afb. 33 Diagram van koper tegen rubidium voor de verschillende scherftypen. Het kroesmateriaal heeft over het algemeen een veel lager rubidium gehalte maar een hoger kopergehalte.

52 Van Andel 1950, 39.



Afb. 34 Diagram van CaO (in %) tegen Sr, waarbij duidelijk een toename is te zien in de verglaasde stukken.

In tabel 6 staan de resultaten vermeld van het aangetroffen metaal op de site en de restanten metaal uit een van de smeltkroezen. Hieruit blijkt dat wel sprake is van een verschillende verhouding tussen beide, maar dat de hoofdcomponenten, Cu en Sn, overeenkomen. Ook komen de legerende metalen met lage gehalten (zink, zilver, antimoon) overeen.

### Discussie

Het keramische materiaal waar de smeltkroezen van gemaakt zijn, is minder kleirijk en bevat waarschijnlijk meer fijn zand dan de aardewerkscherven. Het smeltkroesmateriaal bevat relatief meer ijzer en titanium. De verhoogde CaO, K<sub>2</sub>O en Sr waarden van de verglaasde stukken zijn afkomstig uit de brandstof (hout) dat, nadat het verbrand is, als as heeft gereageerd met de buitenkant van de kroesjes, waarbij het slakachtige materiaal gevormd is.<sup>53</sup>

Het bodemmateriaal ter plaatse is te zandig (te laag Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O en Rb gehalte) om er het gevonden aardewerk van te maken. Door het bakken van het aardewerk verbrandt de aanwezige organische stof uit de klei en verdwijnt het water en nemen de gehalten van alle elementen toe, waarbij de verhoudingen tussen de elementen niet zouden moeten veranderen. In afbeelding 35 zijn de elementen Rb en Zr tegen elkaar geplot. Zij zouden een positieve correlatie moeten vertonen indien lokaal bodemmateriaal was gebruikt.

Tabel 6 Samenstelling aangetroffen metaalresten in %.

nummer	vnr	magn.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Fe	As	Sb
3938	73	metaal staafje	30,23	67,14	0,37	0,39	0,28	0,13	1		<0,05
3939	73	metaal staafje 2	18,89	75,27	0,41	0,19	0,25	0,16	3,96		<0,05
3909	72	brokje binnenkant	21,3	27,66	0,31	0,11	0,01	<0,03	3,56	0,24	0,02

53 Wedepohl & Simon 2010.

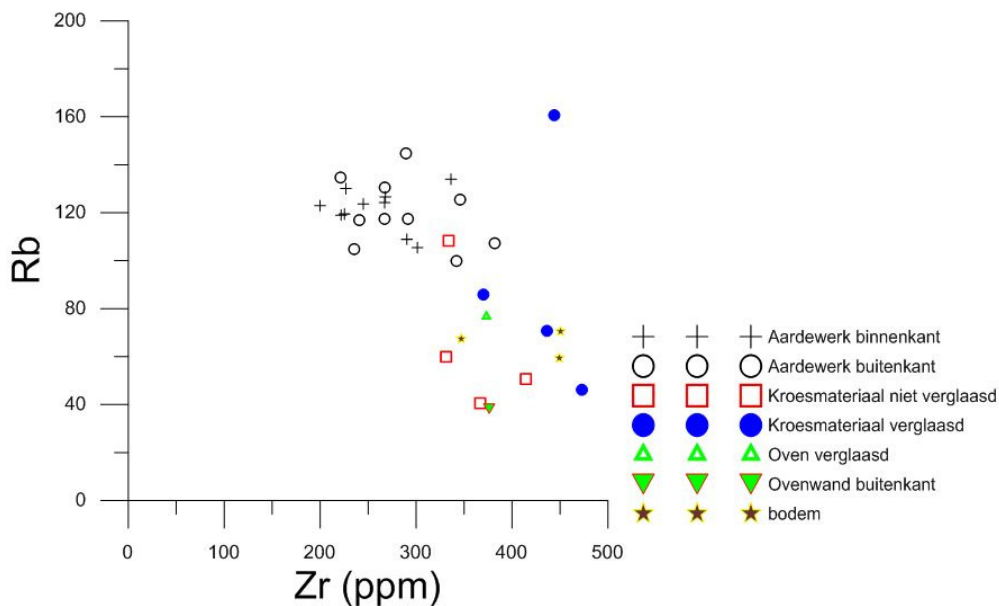


In de plot is echter te zien dat Rb en Zr een negatieve correlatie vertonen, waarschijnlijk omdat het materiaal, waar de kroesjes van gemaakt zijn, zand bevat met meer zirkoon dan het aardewerk, dat iets kleiiger is. Het kan altijd nog zo zijn dat het aardewerk is gemaakt met een iets kleiiger laag dan het monster uit de lokale bodem. Echter, ook het CaO en Sr in het bodemmateriaal is de helft van wat er in de scherven aanwezig is, dus dit lijkt onwaarschijnlijk.

Het keramisch materiaal van de kroesjes en de oven daarentegen lijken wat betreft het Rb, Zr, Sr en CaO gehalte wel weer veel op het lokale bodemmateriaal. Wat daar tegen spreekt is dat het bodemmateriaal enigszins arm is aan ijzer en titaan (afb. 36) en het materiaal waar de kroesjes uit gemaakt zijn juist niet. Vergelijken met de aardewerkscherven bevatten de kroesjes minder  $K_2O$  en Rb maar wel evenveel  $Fe_2O_3$ ,  $TiO_2$  en iets minder  $Al_2O_3$ . Blijkbaar zijn deze gemaakt van een iets kwartsrijker mengsel dan het aardewerk.

Het is bekend dat kroezen met meer illiet (het voornaamste Nederlandse kleimineraal, een lagere temperatuur kunnen verdragen dan kroezen met meer kwarts en kaoliniet.<sup>54</sup> Gezien de samenstelling lijkt het er daarom op dat bewust voor een iets minder kleimineralen rijke samenstelling is gekozen voor de kroesjes.

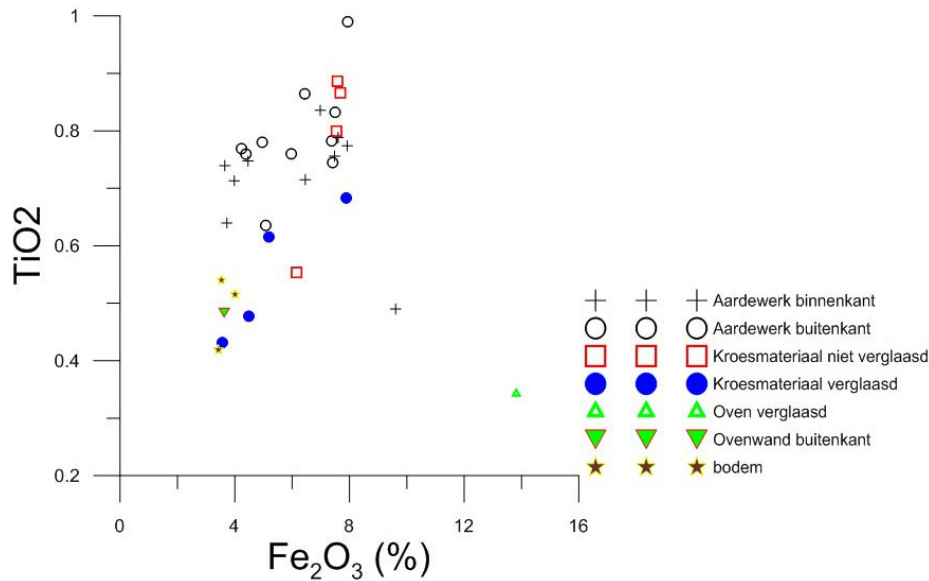
De kroesjes zijn waarschijnlijk alleen gebruikt voor het maken van brons door middel van het smelten van bestaand brons of het mengen van metallisch tin met koper. De gehalten van overige metalen (lood, zilver, zink) zijn zeer laag. Ook geeft de samenstelling aan dat er geen ertsen zijn verwerkt omdat dan het slakmateriaal meer ijzer, zwavel en metalen zoals arseen zou hebben bevat. Bovendien zouden door de hoger benodigde temperatuur ( $> 1200\text{ }^\circ\text{C}$ ) en reducerende omstandigheden meerdere reactieproducten tussen het erts en het kroesmateriaal moeten voorkomen, die hier niet zijn aangetroffen.<sup>55</sup>



Afb. 35 Diagram van rubidium tegen zirkoon.

54 Huisman 1998; Bayley 2008.

55 Ryndina *et al.* 1999.



Afb. 36 diagram van titaan tegen ijzer.

### Conclusie XRF onderzoek

Samenvattend kan gesteld worden dat:

- het aardewerk en de kroesjes niet gemaakt zijn uit het lokale bodemmateriaal uit de directe omgeving van de site;
- de kroesjes zijn gebruikt voor secundaire (dus niet uit erts afkomstige grondstoffen) metaalproductie;
- er brons mee is geproduceerd (Cu-Sn);
- het aardewerk van een andere klei is gemaakt dan de kroesjes;
- het waarschijnlijk is dat rekening is gehouden met de samenstelling van de kroesjes om slakvorming in de kroesjes te voorkomen (een lager illiet gehalte);
- het aangetroffen metalen voorwerp of als grondstof of als product past qua samenstelling bij de aangetroffen bronsresten in de kroesjes.

### 5.2.6 Bronsbewerking

#### Inleiding

Het XRF onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor het gieten van brons. Daartoe werd het ruwe materiaal in de vorm van baren, munten of schroot in stukjes in de smeltkroes gedaan en verhit. Het ruwe materiaal kan in de loop der tijd verzameld, dan wel door handel of plundering verkregen zijn. Ook kunnen oude voorwerpen opnieuw zijn gesmolten. De eigenschappen van koperlegeringen hangen sterk van de samenstelling af. Een toename van het tingehalte bijvoorbeeld heeft een duidelijk bros worden van het metaal tot gevolg. Tegelijk neemt ook de smeltemperatuur af. Zo heeft zuiver koper een smeltpunt van 1.083 °C, terwijl koper met resp. 10% 20% en 30% tin een smeltemperatuur van resp. 1.005 °C, 790 °C en 755 °C heeft.<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Oldenberg 1966, 67.



### Technologische voorwaarden

Om het metaal te kunnen smelten, worden speciale eisen aan het smeltkroesmateriaal gesteld. Het moet tegen hoge temperaturen bestand, goed te hanteren en stabiel zijn. Dit is bij normaal gebruiks aardewerk niet het geval aangezien het bij hoge temperaturen vervormt.<sup>57</sup> Smeltkroesjes worden daarom bij voorkeur gemaakt van klei met een laag gehalte aan mineralen die het smeltpunt van de klei verlagen, zoals ijzeroxides en alkali (natrium-, kalium-, calcium-, magnesiumoxide).<sup>58</sup> Indien een dergelijk materiaal niet van nature voorkomt, kan de klei met kwartszand of organisch materiaal worden verschaald. De toepassing van hittebestendige (kaolinitische) klei komt in de Late IJzertijd en Romeinse tijd in zwang en pas vanaf die tijd is het mogelijk om dunwandige smeltkroesjes te maken die enkel van buitenaf worden verhit. Voor die tijd werden dikwandige kroesjes gebruikt die, naar men vermoedt, van binnen of van bovenaf werden verhit.<sup>59</sup> Door de hitte reageert de as van de brandstof met het smeltkroesmateriaal. Hoe vuurvaster de klei is, hoe langer het duurt voordat de hitte de klei structuur van de wand van buiten naar binnen zal aantasten. Om aantasting en het daarmee samengaande verlies van stevigheid te voorkomen, worden vanaf de Romeinse tijd smeltkroesjes ook wel voorzien van een extra buitenlaag. Deze is van lagere kwaliteit en reageert sneller dan het materiaal van de feitelijke smeltkroes, waardoor mogelijk een soort van isolerende laag ontstaat, die de hitte gelijkmatiger naar binnen afgeeft en ook langer vasthoudt.<sup>60</sup>

Behalve hittebestendig moet de smeltkroes ook grote krachten kunnen uithouden vanwege het gewicht van het metaal dat er in gesmolten wordt. Met name bij het gieten is versterkte kans op het breken van de smeltkroes met metaalverlies als gevolg. Om dit te voorkomen werden de kroesjes waarschijnlijk hooguit een paar maal gebruikt voordat zij werden afgedankt.<sup>61</sup>

Uit de chemische analyses blijkt dat de smeltkroesjes uit het plangebied met kwartszand zijn verschaald. Ook lijken de kroesjes een extra buitenschil te hebben gehad, maar helemaal zeker is dat niet. Zij zijn in ieder geval van buitenaf verhit. Dit laatste en de relatief dunne wand zijn opvallend; zij lijken niet te stroken met een datering in de Midden-IJzertijd. Ook de vorm wijst op een latere datering. Dit type smeltkroes behoort tot de zogenaamde gesloten kroesjes, die rond de Noordzee, de Britse eilanden en Scandinavië, in de Vroege Middeleeuwen voorkomen.<sup>62</sup> Soortgelijke kroesjes zijn bijvoorbeeld in Helgö in Zweden (afb. 37) of Dinas Powys in Groot-Brittannië gevonden.<sup>63</sup> Er zijn echter ook verschillen. Genoemde voorbeelden hebben een soort puist aan de zij- of bovenkant waaraan de kroesjes met een tang konden worden opgepakt. Dit hulpmiddel lijkt bij de kroesjes in het plangebied te ontbreken. Het 'dekseltje' op het kroesje hielp oxidatie van het gesmolten metaal tegen te gaan, de warmte te bewaren en voorkwam verontreiniging met as.<sup>64</sup>

### De werkplaats

Van de werkplaats van de bronssmid is maar weinig bekend. Vondsten die op de bewerking van koperlegeringen en edelmetaal wijzen, komen daarentegen vaker voor in de Romeinse tijd en Middeleeuwen. Vondsten met betrekking tot dit type metaalbewerking zijn uit de prehistorie echter extreem zeldzaam. Het vondstmateriaal betreft met name resten van smeltkroesjes en gietvormen, stukjes metaal zoals bronsschroot, baren en munten, en gietresten zoals gietproppen en bronsschuim (d.i. verontreinigingen bovenop het gesmolten metaal dat moet worden verwijderd alvorens het metaal kan worden gegoten).<sup>65</sup>

57 Het aardewerk vervormt bij ca. 1.100 °C. Dit is vaak de temperatuur waarop gesmolten wordt (Evely *et al.* 2012, 1821).

58 Bayley 2008, 9. Evely *et al.* 2012, 1821.

59 Evely *et al.* 2012, 1822. König & Sermeels 2013, 156.

60 Bayley 2008, 9.

61 Bayley 2008, 9.

62 Met dank aan A. Söderberg (S) en dr. J. Schuster (UK).

63 Zie o.a. Hjärthner-Holdar *et al.* 2002, 166 fig. 4.

64 Laing 2006, 115.

65 Rostocker *et al.* 1983, 23-24.



Dat de plaats waar het metaal bewerkt werd in het algemeen niet wordt teruggevonden, kan mogelijk worden verklaard doordat de bronssmid voor zijn verrichtingen waarschijnlijk geen speciaal bouwwerk nodig had. Een simpel afdak, misschien voorzien van één of meer wanden, kan voldoende zijn geweest, met name vanwege het vrijkomen van giftige dampen bij het smelten en vergulden. Aan de andere kant moet de smid de temperatuur van het gesmolten metaal goed kunnen inschatten en daarvoor mag de plaats rond de haard niet te licht zijn. Een hutkom of bijgebouw komen daarom als werkplaats zeker ook in aanmerking. Ook bijgebouw BG01 zal hebben voldaan als werkplaats. De constructie is stevig genoeg om een afdak en enkele wanden te dragen.



*Afb. 37 Integral lidded crucibles uit Helgö (Zweden). Overgenomen uit Hjärthner-Holdar et al. 2002, 166 fig. 4.*

Voor het smelten van koperlegeringen kan de bronssmid een gewone haard hebben gebruikt. Deze kan verhoogd zijn geweest of ingegraven. Smelten en gieten zullen vermoedelijk op hetzelfde niveau zijn gedaan, dus: bij een verhoogde haard op het plateau ernaast en bij een ingegraven haard op het loopvlak. Dat laatste was hierbij het stabielst en misschien zelfs wel veiliger. Bij een eventueel (om)vallen van smeltkroes en gietvorm was de kans op rondspattend, vloeibaar metaal dan namelijk veel kleiner. Op de huidige vindplaats zijn er geen sporen van een haard aangetroffen. Indien deze op het toenmalige loopoppervlak of een plateau was aangelegd, zal deze niet bewaard zijn gebleven. Het vooronderzoek heeft wel een kuil opgeleverd, die als oven is geïnterpreteerd. Wellicht kan dit spoor ook als een haard gezien worden. De kuil ligt dicht bij een bijgebouw, maar wel erbuiten. Gezien bovenstaande was dat niet erg praktisch.



Een ander type haard is de (gesloten) haard met rooster. Hierbij is een kleirooster boven het vuur aangebracht waarop de smeltkroesjes kunnen staan. Dergelijke haarden zijn voornamelijk bekend uit laatmiddeleeuwse productieplaatsen voor messing.<sup>66</sup> Het principe evenwel werd reeds aan het eind van het vierde millennium v. Chr. toegepast. Het feit dat deze haarden gesloten zijn, en dus eigenlijk als oven betiteld moeten worden, maakt ze weinig geschikt voor het smelten van kleine hoeveelheden metaal in kleine smeltkroesjes. Het kost namelijk veel tijd om de kroesjes op te pakken en uit de oven te halen en dat betekent weer warmteverlies. Bij grote smeltkroezen speelt dit minder omdat het afkoelen van de evenredig grotere hoeveelheid metaal langzamer gaat. Dit type haard is waarschijnlijk niet op de huidige vindplaats aangelegd.

Bij het smelten in een gewone haard stonden de smeltkroesjes in een bed van houtskool. Zolang de houtskool niet te fijn was of samenklonterde met slak verspreidde de zuurstof zich gelijkmatig over het hele bed en werden de smeltkroesjes gelijkmatig verhit. Een belangrijk punt bij het smelten van koperlegeringen was dat het metaal niet in contact mocht komen met zuurstof. Zou dit wel gebeuren dan zouden de agressieve koperoxiden de smeltkroes gaan aantasten en een grote hoeveelheid bronsschuim doen ontstaan.<sup>67</sup> Het smelten moest dus onder reducerende omstandigheden gebeuren. Dit kon op drie manieren worden gedaan. Ten eerste in een gesloten oven; deze mogelijkheid is bij gebruik van kleine smeltkroesjes evenwel onwaarschijnlijk om eerder aangevoerde redenen. Ten tweede de smeltkroes voorzien van een dekseltje, een oplossing waarvoor in het plangebied werd gekozen. En ten derde de smeltkroes afdekken met een ander materiaal. Normaliter was dit houtskool.

### 5.2.7 Vondstverspreiding

Het slakmateriaal en de resten van smeltkroesjes zijn door elkaar in enkele kuilen gevonden. Dit maakt het waarschijnlijk dat zowel het smeden van ijzer als het gieten van brons in min of meer dezelfde periode en mogelijk zelfs door één en dezelfde persoon werd gedaan. Dit is niet ongebruikelijk. In de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen was de smid veelzijdig begaafd en kon hij bijvoorbeeld zowel ijzer als brons, edelmetalen als ook hout bewerken.

De kuilen kunnen als afvalkuil voor de slak uit de (smeed-)haard en voor niet meer te gebruiken smeltkroesjes worden geduid. Het is niet uit te sluiten dat de haard waarin het ijzer werd verhit ook gebruikt werd om de smeltkroesjes in te verwarmen. De silicaatrijke smeedslak en niet-metaalslak kunnen daarom in principe ook bij het verhitten van de smeltkroesjes zijn ontstaan.

### 5.2.8 Conclusie

P.T.A. de Rijk en P.L.M. Hazen

In het plangebied Beegden werd zowel ijzer gesmeed als brons gegoten. Met betrekking tot het ijzer gaat het om slechts een zeer geringe hoeveelheid. IJzer en brons werden waarschijnlijk in dezelfde periode bewerkt, mogelijk in dezelfde (smeed-)haard en door dezelfde (veelzijdig begaafde) persoon. Het afval uit de smeedhaard en de niet meer te gebruiken smeltkroesjes werden in kuilen bij de werkplaats gestort. Hoe de werkplaats er uit zag, is niet bekend. Zowel halfopen als gesloten structuren komen hiervoor in aanmerking.

Op grond van vondstmateriaal in hetzelfde gebied als de afvalkuilen, worden de smeltkroesjes en slak in de Midden-IJzertijd gedateerd. Dit komt niet met de morfologie van de kroesjes overeen. Deze lijken het meest op de zogenaamde *integral lidded crucibles*, die voornamelijk uit de Vroege Middeleeuwen (5<sup>e</sup>-7<sup>e</sup> eeuw) bekend zijn. Ook de wanddikte en mogelijk gelaagde opbouw van de kroesjes wijst meer op de Romeinse tijd en later.

<sup>66</sup> Drescher 1987, 201-208.

<sup>67</sup> Rostocker *et al.* 1983, 26.



Er was geen geschikt materiaal voor een AMS  $^{14}\text{C}$ -datering aanwezig in de kuilen om de periode te kunnen bepalen. Te Maastricht is echter eveneens een cluster van dergelijke kuilen met smeltkroesfragmenten gevonden, die wel met deze methodiek gedateerd zijn. De kuilen daar zijn door middel van AMS  $^{14}\text{C}$  gedateerd in de Midden-IJzertijd, terwijl het smeltkroesmateriaal ook daar morfologisch eerder in de Romeinse tijd of Vroege Middeleeuwen was te plaatsen.<sup>68</sup> Wellicht waren de technieken voor de vervaardiging van dunwandige, meer hittebestendige smeltkroesjes toch ook al in de Midden-IJzertijd bekend, maar zijn er tot op heden nauwelijks van dit soort kroesjes teruggevonden op ijzertijdsites. Gezien de locatie op een vindplaats uit de IJzertijd, en het geheel ontbreken van sporen van menselijke activiteit uit de Romeinse tijd of Vroege Middeleeuwen, is een datering van het smeltkroesmateriaal in de IJzertijd het meest waarschijnlijk. Smeltkroesjes uit de Vroege Middeleeuwen die in Nederland zijn gevonden zien er anders uit dan de hier gevonden exemplaren.<sup>69</sup> Een goed voorbeeld zijn de smeltkroesjes uit Dorestad. Bronsproductie vond in deze periode alleen in gespecialiseerde nederzettingen plaats.<sup>70</sup> Een vroegmiddeleeuwse datering op basis van vorm en context is dan ook onwaarschijnlijk.

### 5.3 Gedraaid aardewerk

N. Jaspers en P.L.M. Hazen<sup>71</sup>

Tijdens het onderzoek zijn negen scherven gedraaid aardewerk verzameld, met een totaalgewicht van 673 gram. Het aardewerk is aangetroffen in vier contexten, verspreid over het onderzoeksgebied. Het materiaal heeft zodoende geen onderlinge samenhang en zal per context worden besproken. De conservering en fragmentatiegraad is zeer divers.

Het oudste gedraaide aardewerk is gevonden in de siltige kleilaag (S2000) onder de bouwvoor, die het sporenniveau afdekt. Het betreft een bodemfragment van een ruwwandige, reducerend gebakken pot uit de Merovingische periode (vnr 57). Het gaat om een vlakke bodem, maar op basis van het fragment is de verdere vorm niet te bepalen. Dit type baksel wordt over het algemeen in de 6<sup>e</sup> en 7<sup>e</sup> eeuw gedateerd.<sup>72</sup> Ook vnr 54 betreft een vlakvondst uit dezelfde laag als vnr 57. Het is een kleine wandscherf van Pingsdorf aardewerk. Het aardewerk is relatief grof gemagerd, dus is vermoedelijk afkomstig uit het productiecentrum te Schinveld-Brunssum. Op basis daarvan is de scherf te dateren in de periode 1050-1200.

In werkput 10 is bij de aanleg van het vlak een oorfragment van een kan van blauwgrijs aardewerk uit Elmpit uit deze laag geborgen (vnr 81). Dergelijke kannen dateren uit de periode 1175-1300/50. Bij het afwerken van een greppel (S3.8) zijn zes scherven uit de Nieuwe tijd verzameld (vnr 59). Het gaat om drie fragmenten van een steengoed pot en drie scherven industrieel wit aardewerk. Van de steengoed pot zijn een rand-, oor- en wandfragment aangetroffen. De pot is van het type S2-pot-20, dat gedateerd wordt in de 2<sup>e</sup> helft van de 19<sup>e</sup> eeuw. Van het industrieel wit aardewerk zijn een randscherf van een bord en een kopje gevonden. Het bord behoort tot het type IW-bor-8 en het kopje tot IW-kop-10. Beide typen kunnen in de 2<sup>e</sup> helft van de 19<sup>e</sup> of begin 20<sup>e</sup> eeuw gedateerd worden.<sup>73</sup>

68 Hazen *et al.* in voorbereiding.

69 Dijkstra 2012; Willemsen & Kik 2010.

70 Willemsen & Kik 2010.

71 De determinatie is uitgevoerd door N. Jaspers. De tekst is geschreven door P. Hazen.

72 Siegmund 1998.

73 Ostkamp *et al.* 2009.



## 5.4 Een glazen kraal

L.P. Verniers

### 5.4.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek is in KL08 een fragment van een prehistorische kraal gevonden. Hieronder zal eerst een korte geschiedenis van glazen kralen gepresenteerd worden, waarna de kraal uit Maasgouw wordt beschreven en in bredere context wordt geplaatst.

### 5.4.2 De ontwikkeling van prehistorische kralen

De oudste kralen in Europa zijn onversierd en eenvoudig van vorm. In de Vroege en Midden-Bronstijd gaat het om relatief lage aantallen, in de Late Bronstijd vindt een toename plaats van het aantal vondsten van glazen kralen. Er komen dan ook versierde kralen voor.<sup>74</sup> Net als in de Bronstijd komen gedurende de hele IJzertijd onversierde kralen voor, voornamelijk in de kleuren blauw en groen. Als de vondstomstandigheden niet bekend zijn, zijn deze kralen niet te onderscheiden van kralen uit latere perioden. De kralen zelf zijn dan niet te dateren.<sup>75</sup>

In de Vroege IJzertijd worden de kralen groter van vorm, hoewel de kleine kralen niet verdwijnen. Vanaf de 6<sup>e</sup> eeuw v.Chr. komen bonte kralen voor: kralen versierd met onder andere golvende lijnen, kamdecoraties, concentrische ringen en blauw-witte ogen. Tevens komen plastisch versierde kralen voor met ribben.<sup>76</sup> Ook uit de Midden-IJzertijd worden dit soort versierde kralen aangetroffen. Uit het einde van de Vroege IJzertijd en het begin van de Midden-IJzertijd zijn in Centraal-Europa veel vondsten van glazen kralen bekend. Er komen dan tevens grote sets met tientallen kralen voor, wat duidt op een gemakkelijke toegang tot glas in deze periode.<sup>77</sup>

In Nederland blijven glasvondsten uit deze perioden een vrij zeldzaam fenomeen, waarbij de vondst van 76 glazen kraaltjes in Leesten-Meijerink het vermelden waard is. Deze kraaltjes zijn in één graf aangetroffen, het 'prinsessengraf'. Vanwege de hoeveelheid kraaltjes en de locatie bij de hals, is de interpretatie dat ze van een ketting afkomstig zijn. De ringetjes zijn groen-blauw of blauw-groen van kleur, kennen veel luchtbellens en verwerking en zijn onversierd. Op basis van fysisch-chemisch onderzoek is geconcludeerd dat de kraaltjes lokaal gemaakt zijn uit omgesmolten glas dat uit het oostelijke Middellandse zeegebied afkomstig was. De kraaltjes worden tussen 1025 en 750 v.Chr. gedateerd, maar het graf wordt aan het begin van de Vroege IJzertijd gedateerd.<sup>78</sup>

Aan het einde van de Midden-IJzertijd vindt een afname plaats in het aantal kralen, wat wordt verklaard met het niet meer voorhanden zijn van glas. Hier komt in de Late IJzertijd verandering in; er worden dan meerdere glasproductieplaatsen in Europa verondersteld. Naast kralen worden dan ook glazen armbanden en ringen geproduceerd (ook bekend als La Tène-armbanden).<sup>79</sup>

### 5.4.3 De kraal uit Maasgouw

De kraal die in Maasgouw is gevonden, is macroscopisch onderzocht. De buitendiameter bedraagt ca. 1,7 cm en het oog kent een diameter van ca. 0,5 cm (afb. 38). De kraal is 1,1 tot 1,2 cm hoog. Er is geen naad zichtbaar. Op basis van de afgeronde zijkanten gaat het waarschijnlijk om een 'gewonden' kraal: er is dan vloeibaar glas om een ijzeren staaf gewonden en na afkoeling is de kraal van de staaf afgeschoven.<sup>80</sup>

74 Venclovà 1990, 35-42.

75 Van Bommel-Van der Sluijs 2011, 23; Venclovà 1990, 100.

76 Van Bommel-Van der Sluijs 2011, 15; Venclovà 1990, 98.

77 Venclovà 1990, 100.

78 Straten van & Fermin 2012, 68-80.

79 Idem, 101-102.

80 Bommel van-van der Sluijs 2011, 17.



Afb. 38. 'Gewonden' kraal.

Het fragment is lichtblauw van kleur. Het is niet duidelijk of het doorschijnend of opaak glas is, vanwege de vele barsten die aanwezig zijn. Zowel de buiten- als de binnenzijde hebben een mat oppervlak, maar het glas op het breukvlak is wel helder. Mogelijk is het matte oppervlak door verwerking ontstaan. De barsten kunnen ontstaan zijn door verhitting, maar het glas is niet vervormd. De breuken kunnen ook op andere wijzen zijn ontstaan, bijvoorbeeld door het laten vallen van de kraal. De kraal is gevonden in een kuil die in het bijgebouw ligt, dat in verband is gebracht met metaalbewerking. Verhitting is daarom niet uit te sluiten.

Grote, monochrome kralen (blauw, lichtgroen en kleurloos) komen veelvuldig voor in de Vroege en Midden-IJzertijd. De nu onderzochte kraal toont gelijkenis met de kralen uit deze perioden die in Bohemen zijn verzameld.<sup>81</sup> Gezien de datering van het aardewerk dat op de huidige vindplaats is aangetroffen, kan de kraal eveneens in de Midden-IJzertijd worden gedateerd.

## 5.5 Metaal

Uit twee kuilen zijn metalen objecten verzameld (S2.1; vnr 58 en KL07 in werkput 4; vnr 73). Vondstnummer 58 bestaat uit tien aan elkaar passende brokken ijzer. Het is een langwerpig voorwerp met een knop erop. Vermoedelijk is het een onderdeel van een landbouwwerktuig of een deel van een muuranker. Het metaal is gevonden in een zone met veel recent materiaal. Ook de ijzeren pin is waarschijnlijk in de Nieuwe tijd te dateren.

In KL07 is een deel van een bronzen naald of een stukje bronsdraad gevonden (afb. 39). Het gaat om drie fragmenten van 3 mm dik, die samen een naald van minimaal 3 cm lengte vormen. De naald kan onderdeel hebben uitgemaakt van een fibula of een haarnaald. Het voorwerp is afkomstig uit de zone met metaalbewerkingsafval. Het is niet duidelijk of de naald onderdeel van een eindproduct is geweest, of dat het om een afvalproduct gaat, dat niet is hersmolten. De XRF-analyse sluit niet uit dat de naald op deze locatie gemaakt is. De samenstelling van het brons komt overeen met de metaalresten in de smeltkroesjes.



Afb. 39 Drie fragmenten van een bronzen naald of bronsdraad.

## 5.6 Natuursteen

Tijdens het onderzoek zijn 21 stuks natuursteen aangetroffen. Het materiaal is deels afkomstig uit werkput 2 en deels uit werkput 4. Het betreft overwegend verschillende soorten zandstenen.

Daarnaast zijn er enkele mergelbrokken en een stukje Jaspes gevonden.

De mergelbrokken (vnr 55 en 56) zijn afkomstig uit een recente greppel (S5) in werkput 2 en ter plaatse ook verzameld bij de aanleg van het vlak. Ze hebben een vreemde vorm, maar door de sterke verwerking zijn er geen bewerkingsporen te zien. Mogelijk zijn het brokken bouwafval.

<sup>81</sup> Venclovà 1990, 100 en Plaat 6; de kraal vertoont geen gelijkenis met die uit Leesten.





Verder zijn bij de aanleg van het vlak uit de laag onder de bouwvoor nog enkele stenen verzameld. Het gaat om een forse gebarsten zandsteen, die aan alle zijden breukvlakken heeft en een fragment rulle zandsteen, eveneens zonder bewerkingssporen (vnr 52). Daarnaast is nog een stuk onbewerkt, fijnkorrelige zandsteen verzameld (vnr 53). Het fragment vertoont scheurtjes en is mogelijk verbrand. Vermoedelijk zijn deze stenen eveneens als bouwafval te interpreteren. Het materiaal uit werkput 4 bestaat vrijwel volledig uit zandsteen. Uit KL02 komen twee aaneen passende fragmenten korrelige zandsteen. Daarnaast is een stukje Jaspes gevonden, maar dat heeft geen bewerkingssporen en kan gezien worden als een natuurlijke kiezel. Uit KL08 komen tien steenfragmenten (vnr 68). Het betreft zeven brokken kwartsitische zandsteen. Ze passen niet aaneen maar zijn wel gefragmenteerd. Een stukje kwartsiet toont sporen van verhitting. Daarnaast behoren twee stukken fijnkorrelige zandsteen tot een wrijfsteen, op basis van een afgewreven vlak. KL01 heeft twee aaneen passende stukken grofkorrelige kwartsiet opgeleverd. Het geheel is met een omvang van 8 cm vrij groot en het oppervlak is gebarsten. Verder zijn echter geen sporen van bewerking zichtbaar. Vermoedelijk betreft het een kooksteen. Wat opvalt bij het materiaal uit deze put is dat het meeste zandsteen gefragmenteerd is. Er zijn op de breukvlakken en oppervlakten vaak scheurtjes te zien, veroorzaakt door verhitting. Toch ligt een functie als kooksteen niet voor de hand, daarvoor zijn de meeste zandstenen ongeschikt. Aangezien het meeste zandsteen afkomstig is uit een kuil met metaalbewerkingsafval, zijn de stenen mogelijk gebruikt bij de constructie van de haard en daar verhit. Vervolgens zijn ze met de rest van het afval in de kuil gedeponeerd.

## 5.7 Dierlijk botmateriaal

Uit twee sporen in het westelijk deel van werkput 4 (paalkuil S4.3 en KL02) is een kleine hoeveelheid botmateriaal verzameld. Het gaat om drie tandfragmenten van een groter zoogdier. Het materiaal is slecht geconserveerd en biedt slechts een zeer beperkt inzicht in de voedsel economie. Het ecologische materiaal in deze regio wordt zelden in goede conditie aangetroffen. De gegevens zijn, hoe gering ook, een aanvulling op de informatie over de bestaans economie van de bewoners.

## 5.8 Waardering botanische macroresten, vruchten en zaden

### C. Moolhuizen

#### 5.8.1 Inleiding

Uit de onderste vulling (vulling 4) van WA01 is een monster genomen voor botanisch onderzoek (vnr 78). Het monster is gewaardeerd op macrobotanische resten. Hierbij is gekeken of het monster voldoende materiaal bevat voor verdere analyse, en genoteerd welke overige vondstcategorieën aanwezig waren.

Het monster is in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm en het overige sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. Deze fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. Vervolgens is op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre dit monster geschikt is voor verdere analyse.

#### 5.8.2 Resultaten

Van het monster zijn de belangrijkste bevindingen in tabel 7 en 8 weergegeven. Het bevat vrijwel geen botanische resten. In het monster is één verkoold fragment aangetroffen van zuring (*Rumex* sp.). Verder zijn enkele zeer kleine houtskoolfragmenten aanwezig. Verdere analyse wordt daarom niet aanbevolen.



*Tabel 7 Resultaten waardering botanische macroresten en zaden.*

Legenda: botanisch materiaal = hoeveelheid zaden (O = <20; V = >20 ); vegetatie = aanwijzingen voor verschillende types vegetatie; kaf = aanwezigheid kaf resten; analyse = geschiktheid voor verdere analyse (N = nee; J = ja); datering = geschiktheid voor <sup>14</sup>C-datering (O=onvoldoende; V = voldoende).

- niet aangetroffen
- + - aanwezig
- + duidelijk aanwezig
- ++ aanwezig in overvloed

Monster	Botanisch materiaal	Vegetatie (cultuur)		Vegetatie (natuurlijk)		Datering	Analyse
		kaf	cultuur	Struik/akker	Water/moeras		
78	O	-	-	+ -	-	N	N

*Tabel 8 Overige resten aangetroffen in monsters.*

Monster	Overige resten						
	graan	aardewerk	houtschoor	bot verbrand	ijzer concreties	hout	insecten
78	-	-	+ -	+ -	-	-	+ -



## 6 Synthese

### 6.1 Algemeen

In het plangebied hebben verschillende vormen van archeologische begeleiding plaatsgevonden. De aard en omvang van de civieltechnische werkzaamheden verschilde per deelgebied en per zone, zodat het onderzoek en daarmee de onderzoeksresultaten op die locaties eveneens van elkaar verschillen.

Voor het fysisch geografisch onderzoek waren met name de locaties waar zich de restgeulen bevonden interessant. Op die plaatsen hoefde overwegend geen grondverbetering plaats te vinden, zodat diepe ontgravingen hier niet vaak zijn gedaan. Zodoende is de kenniswinst in dit opzicht gering. De dateringen van de meandergordels kon nog fijn gesteld worden op basis van vindplaatsen op die locaties. Er zijn ten opzichte van het vooronderzoek echter geen nieuwe vindplaatsen aangetroffen, zodat de dateringen van de meandergordels, opgesteld door Schorn, actueel blijven.

Zoals gezegd zijn er dus geen nieuwe vindplaatsen aangetroffen. In alle deelgebieden gaat het hooguit om enkele losse grondsporen en vondsten, die bij de aanleg van het vlak zijn verzameld. Uitzondering hierop zijn de sporen en vondsten uit de IJzertijd in werkput 4, die aansluit op de vindplaats in de werkputten 2,7 en 8 uit het vooronderzoek (zie onder). Daarmee sluiten de resultaten aan op de bevindingen uit de verschillende vooronderzoeken en is in dit opzicht de kenniswinst eveneens beperkt.

### 6.2 De metaalwerkplaats uit de IJzertijd

De bronsbewerking heeft in het Nederrijnse gebied maar weinig sporen achtergelaten, hoewel er wel voldoende aanwijzingen zijn dat verschillende bronsproducten lokaal vervaardigd werden.<sup>82</sup> Het betreft enkele verspreid gevonden gietmallen voor kokerbijlen en een gietprop.<sup>83</sup> Recentelijk zijn ook fragmenten van smeltkroesjes aangetroffen in een nederzetting uit de Bronstijd te Baarle-Nassau.<sup>84</sup> Daarnaast zijn op verschillende plaatsen smeltkroesjes uit de IJzertijd gevonden. Bij de exemplaren uit de Midden- en Late IJzertijd gaat het vrijwel zeker om lokale vervaardiging van sieraden en wellicht ook paardentuig.<sup>85</sup> Alle vondsten van smeltkroesjes stammen uit een nederzettingcontext, zowel in het lössgebied, de zandgronden als het veengebied in de westelijke kustzone.<sup>86</sup> Dit geldt zowel voor de Bronstijd als de IJzertijd.

Ook de vindplaats in werkput 4 kan als een nederzetting omschreven worden, al is er geen duidelijke huisplattegrond aangetroffen. De vondst van een waterput en verschillende kuilen met nederzettingafval zijn voldoende indicaties voor een nederzetting. De huidige sporen wijzen met name op ambachtelijke activiteiten, uitgevoerd in en rond kleinere bouwstructuren. Tijdens het onderzoek in 2004 is er ook een oven gevonden, waarvan de wanden bekleed waren met misbaksels van aardewerk. Welke producten in de oven werden gemaakt, is niet duidelijk geworden. De auteurs vermoeden op basis van de vondst van een natuurstenen stamper met keramiek aankoeksel, dat er aardewerk in de nederzetting geproduceerd kan zijn.<sup>87</sup> Het XRF onderzoek laat echter zien dat het gevonden aardewerk op de vindplaats niet geproduceerd is uit lokale klei. Wellicht gaat het bij de oven om de onderzijde van een ingegraven haard, waarin het metaal is gesmolten. De functie van de kuilen is niet duidelijk. Ze hebben een schone vulling, waarin in een later stadium metaalbewerkingsafval is gedeponeerd. Wellicht maakten de kuilen deel uit van een verdiepte werkzone, die zorgvuldig werd schoongehouden, of werd uit de kuilen grondstoffen verzameld of materiaal voor de opbouw van een constructie.

82 Van den Broeke 2005, 604.

83 Fontijn 2002; Kuijpers 2008; Fokkens & Jansen 2002.

84 Van der Veken 2014.

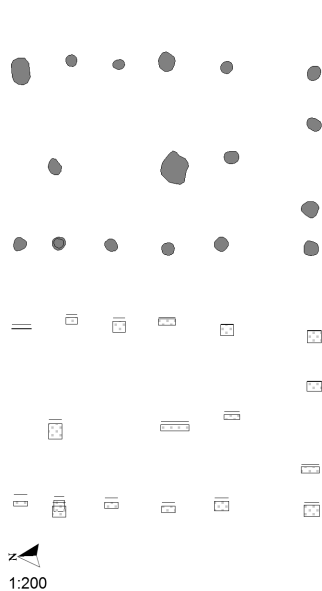
85 Van den Broeke 2005, 605.

86 Dijkman 1989; Van der Sanden 1987; Van Heeringen 1992.

87 Schutte & Tichelman 2005, 46.

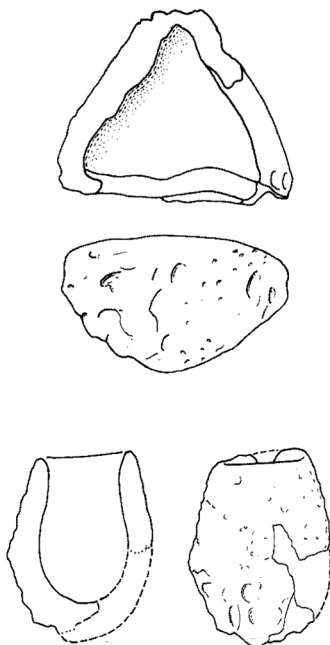


Te Maastricht A2 Landgoederenzone zijn kuilen met metaalbewerkingsafval uit de Midden-IJzertijd aangetroffen, naast enkele kuilen met een schone vulling.<sup>88</sup> De cluster kuilen lag hier buiten het bijgebouw. Het bijgebouw zelf was echter groter en steviger gefundeerd dan het gebouwtje dat in werkput 4 is aangetroffen (afb. 40). De structuur lijkt specifiek voor dit ambacht te zijn gebouwd, met een open zone aan de ene zijde en wellicht een woondeel aan de andere zijde. De werkplaats is op enige afstand van de nederzetting gebouwd, waarschijnlijk vanwege brandgevaar. De vraag is of dit een gebouw is geweest van een rondtrekkende metaalsmid. De constructie van het gebouw verraaft een meer permanent gebruik dan de gebouwtjes van het Lateraalkanaal.



Op de vindplaats van Maasgouw lijkt een rondtrekkende metaalsmid gewerkt te hebben. De gebouwstructuren zijn niet erg stevig en zijn vermoedelijk slechts geschikt voor tijdelijk gebruik. Daarnaast zijn zowel het aardewerk als de smeltkroesjes niet lokaal vervaardigd. Aangezien alle vondsten die aanwijzingen geven voor metaalbewerking, afkomstig zijn uit een nederzettingcontext, valt het niet uit te sluiten dat de bewoners zelfvoorzienend waren wat betreft metaalbewerking. De schaarse vondsten van metaalbewerking verraden eerder incidentele smeedactiviteiten, bijvoorbeeld om een werktuig te maken of op te knappen. Metaalbewerking was dan hooguit een kleine bijverdienste voor één van de bewoners, die hiervoor binnen de nederzetting al dan niet enkele voorzieningen oprichtte.

Afb. 40 Het bijgebouw dat tijdens de opgraving te Maastricht A2 Landgoederenzone in de nabijheid van kuilen met smeltkroesjes is gevonden, naar Hazen et al. in voorb.



De vorm van de smeltkroesjes uit de IJzertijd laat wellicht daardoor een grote variatie zien. De complete kroesjes uit werkput 4 tonen deels een meer driehoekige deels een meer trogvormige binnenzijde. Van beide vormen zijn voorbeelden bekend (afb. 41). Het huidige onderzoek heeft niet kunnen achterhalen of de verschillende vormen wijzen op verschillende smeedactiviteiten. De vondst van een fragment van bronsdraad of een naald lijkt erop te wijzen dat op de vindplaats sieraden werden gemaakt, wat goed past in het bestaande beeld. De gebroken glazen kraal maakte wellicht onderdeel uit van een sieraad. De smid had in ieder geval de handelscontacten om aan glasproducten te geraken.

Afb. 41 Smeltkroesjes van aardewerk uit Maasland (boven, naar Van Heeringen 1992) en Oss-Ussen (onder, naar Van der Sande 1987), daterend uit de Midden-IJzertijd.

88 Hazen et al. In voorb.



### 6.3 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in het Programma van Eisen zijn gesteld zullen hier worden beantwoord op basis van de bevindingen van de archeologische begeleiding.

#### Landschap en bodem

1. *Wat is de regionale landschappelijke context van het onderzoeksgebied?*

Het onderzoeksgebied ligt in de riviervlakte van de Holocene Maas. Vanaf het vroeg Holoceen heeft de Maas zich ingesneden in het vlechtende rivierterras uit het Jonge Dryas. De meanderende rivier heeft zich meerdere malen verlegd en daardoor ook oudere meanders opgeruimd. De Holocene riviervlakte werd bewoonbaar toen de actieve meanders van de rivier meer naar het oosten waren verlegd. Op basis van de eindfasedateringen van de meandergordels en op basis van palynologische gegevens uit het vooronderzoek is dit vanaf de Late Bronstijd.

2. *Hoe is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw van de ondergrond en het (micro)reliëf in het onderzoeksgebied? Is er sprake van begraven landschappen en overdekte oude oppervlakken?*

Kade langs de N-280: Hier bestaat de ondergrond uit beddingafzettingen van een meanderende rivier. De restgeul in het oosten behoort tot de meandergordel daterend uit de Romeinse tijd. De restgeul in het westen behoort tot de beddingafzettingen in de overige profielkolommen en hebben een minimale ouderdom uit de IJzertijd. De grootste kans op archeologische sporen is in het gedeelte met de vegetatiehorizont. Hier is echter geen archeologie aangetroffen.

Kade langs het Lateraalkanaal: Hier bestaat de ondergrond ook uit beddingafzettingen van een meanderende rivier met verschillende ouderdom. De restgeul in het zuiden van put 4 behoort tot de meandergordel daterend uit de IJzertijd, de restgeul in put 7 uit de Romeinse tijd. De restgeul ten het zuiden van put 11 behoort tot de meandergordel daterend uit de IJzertijd. De grootste kans op archeologische sporen is in het gedeelte met een hoge ligging van de zandige beddingafzettingen, zoals in put 4, 6 en 10. Alleen in put 4 is archeologie aangetroffen daterend uit de IJzertijd.

3. *Wat is de fysiek-landschappelijke ligging van de vindplaatsen (geologie, bodemkunde en geomorfologie) vastgesteld aan de hand van de waarnemingen in het veld?*

De vindplaats in werkput 4 bevindt zich op een meandergordel, die door Schorn is gedateerd in de IJzertijd. De site ligt op de overgang van de kronkelwaardrug naar de restgeul. Deze locatie lijkt bewust gekozen, aangezien de oeverzone van de restgeul door het storten van afval geschikt is gemaakt voor betreding. Vermoedelijk speelde de nabijheid van water of klei een belangrijke rol in de locatiekeuze van de vindplaats.

4. *Bestaat de zandondergrond uit holocene kronkelwaardafzettingen of zijn er ook nog resten van het Jonge Dryas-terras aanwezig?*

Er zijn geen restanten van het Jonge Dryas-terras aangetroffen.

5. *Zijn de geulen opgevuld met klei en veen, of zijn er ook geulen met zand opgevuld? Zo ja, wat is daar de oorzaak van?*

De restgeulen zijn opgevuld met klei en/of veen. Er zijn geen zandige opvullingen aangetroffen. De oorzaak hiervoor is dat de geulen na het verlaten van het terrein niet opnieuw in gebruik zijn genomen.

6. *Zijn er verdere aanwijzingen dat de zandrug in ADC-proefsleuf 1 geïnterpreteerd moet worden als een terrasrest of als een kronkelwaardrug?*

Er zijn geen diepe profielwanden in dit deel van het plangebied aangelegd. Hierdoor kan geen uitsluitsel worden gegeven over de aard van de zandrug.



## Perioden en sites

1. *Wat is per archeologische site / off-site locatie in het onderzoeksgebied:*
  - *ligging (inclusief diepteligging)*
  - *geologische en/of bodemkundige eenheid*
  - *omvang (inclusief verticale dimensies)*
  - *type en functie van de sites of off-site-patronen*
  - *samenstelling van de archeologische resten: grondsporen en mobilia*
  - *vondst- en spoordichtheid*
  - *archeologische stratigrafie*
  - *ouderdom, periode, typo-chronologische classificatie*

De ondergrond in werkput 4 bestaat in het centrale deel uit beddingafzettingen van een meanderende rivier. Het daarop liggende pakket is geïnterpreteerd als oeverafzettingen van dezelfde rivier. De eindfase van de meandergordel dateert uit de Late Bronstijd of IJzertijd. In het zuidelijk deel is een diepe restgeul waargenomen van dezelfde meanderende rivier. Op de rand van de geul is een vondstlaag aangetroffen. Het sporenvak ligt hier gemiddeld ca. 1 m onder maaiveld.

De vindplaats uit de Vroege tot Midden-IJzertijd heeft in het vlak een omvang van ca. 50 bij 20 m (inclusief het opgegraven deel uit het vooronderzoek), maar spreidt zich zeker nog over een grotere oppervlakte uit. Het opgetekende deel van de nederzetting lijkt een randzone te betreffen, waar verschillende ambachtelijke activiteiten plaatsvonden. Dit is te zien aan de gereconstrueerde bijgebouwen, kuilen en de waterput. Duidelijke huisplattengronden zijn niet waargenomen. Het vondstmateriaal bestaat hoofdzakelijk uit aardewerk, natuursteen en verbrande leem. Bijzonder zijn de fragmenten van smeltkroesjes uit een tweetal kuilen, die wijzen op het gieten van brons op de locatie. De spoordichtheid is met 0,09 (33/350 m<sup>2</sup>) minder hoog dan tijdens het vooronderzoek. Daar was de dichtheid 0,15 (98/650 m<sup>2</sup>). Wellicht ligt het huidige opgegraven deel iets verder van de kern van de vindplaats. Ook de vondstdichtheid is lager, maar deze laat zich moeilijker vergelijken, aangezien destijds de vondstlaag zeer uitgebreid is onderzocht, wat veel materiaal heeft opgeleverd.

In de overige deelgebieden is zowel de spoor- als vondstdichtheid laag. Er zijn bij de aanleg van het vlak en het sporenvak nauwelijks vondsten aangetroffen. Alleen in het deelgebied Beegden Noord-Oost zijn meerdere sporen gevonden, maar daar is de sporendichtheid nog steeds laag (15/3168 m<sup>2</sup> = 0,005).

2. *Bestaat er een relatie tussen (micro-)reliëf, afzettingen, bodemtype en de aanwezigheid en fysieke kwaliteit van archeologische resten?*

De vindplaats ligt op de overgang van de beddingafzettingen naar de (rest)geulzone. Ook in andere werkputten zijn in dergelijke overgangszones vondsten gedaan, terwijl juist op de sterk zandige beddingafzettingen geen archeologische waarden zijn aangetroffen.

3. *Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en afstand tot water) van de archeologische resten over de locatiekeuze en het vroegere landschapsgebruik, gezien in een synchroon en diachroon perspectief? Kunnen de 'lege' zones verklaard worden door het landschapsgebruik of door post-depositionele processen?*

De ligging van de vindplaats(en) in de overgangszone kan wijzen op een strategische locatiekeuze op de rand van verschillende ecosystemen. De afstand tot water bleef zo relatief kort, terwijl ook de veilige, hogere delen binnen bereik waren in geval van nood. Deze locatiekeuze is alleen voor de IJzertijd waar te nemen binnen het onderzoeksgebied, dus het is lastig om deze keuzes in diachroon perspectief te plaatsen. Het monument uit de Romeinse tijd ligt aanzienlijk hoger in het landschap, maar het is niet duidelijk wat voor type nederzetting deze vindplaats is.

De lege zones lijken deels verklaard te kunnen worden door het landschapsgebruik, maar mogelijk ook door post-depositionele processen. Het terrein lijkt voor landbouwactiviteiten enigszins geëgaliseerd te zijn, dus het is mogelijk dat de hogere delen van de oeverwallen zijn afgetopt en de vindplaatsen daar verloren zijn gegaan. De afwezigheid van vondstmateriaal wijst echter niet op nederzettingsactiviteiten ter plaatse.





4. *In hoeverre is er sprake van verschuivingen in het nederzettingsspatroon en landschapsgebruik in de loop van de tijd?*

Aangezien er alleen een vindplaats uit de IJzertijd is aangetroffen, kunnen er geen uitspraken worden gedaan over verschuivingen over een langere periode. Binnen de periode IJzertijd maakt het begaanbaar maken en houden van een restgeul door middel van afvaldumps duidelijk, dat de bewoning al vrij plaatsvast was. Dit moet immers een behoorlijke klus geweest zijn. Of er daarom nog sprake was van 'zwerfende erven' is niet duidelijk. Daarvoor is het opgegraven areaal verder ook te klein.

5. *Zijn er aanwijzingen voor landgebruik in de diverse perioden in de zin van wegen, percelering, akkers, grondstofwinning etc.? Vormen de sporen die aangetroffen zijn in sleuf 3 en 6 off site verschijnselen of vormen ze de periferie van een nederzetting/site.*

Buiten werkput 4 zijn er nauwelijks sporen aangetroffen, behalve enkele greppels. Deze liggen met name in werkput 2, en ook put 7 heeft een greppel opgeleverd. Zowel in put 6 van het huidige onderzoek (naast werkput 3 uit het vooronderzoek) als in put 1 (naast put 6 uit het vooronderzoek) zijn geen sporen aangetroffen. Nederzettingssporen zijn rondom de greppels niet gevonden, zodat de sporen waarschijnlijk in verband gebracht kunnen worden met percelering. De datering van deze percelering is niet duidelijk.

### **Gaafheid en conservering**

1. *Welke delen van het gebied zijn verstoord en tot op welke diepte?*

Er zijn tijdens het onderzoek geen grootschalige verstoringen aangetroffen.

2. *Wat is de mate van conservering en gaafheid van de specifieke sites en/of off-site verschijnselen?*

De conservering van de sporen op de vindplaats uit de IJzertijd is redelijk tot goed. De sporen tekenen zich vrij duidelijk af in het vlak en zijn in veel gevallen nog behoorlijk diep. De paalkuilen zijn overwegend nog minstens 15 cm diep en de kuilen vaak nog dieper. De conservering van de *off-site* fenomenen verschilt per put. In werkput 2 hebben een groot aantal greppels nog slechts een geringe diepte, maar de greppel in werkput 7 was goed geconserveerd.

3. *Wat is de aard en kwaliteit van de bodem qua conservering van archeologische resten?*

Het aardewerk van de vindplaats uit de IJzertijd is weinig verweerd en gefragmenteerd. Wandversieringen zijn nog goed waarneembaar. Ook de smeltkroesjes en verbrande leem zijn goed bewaard gebleven, evenals het glas. Bijzonder is dat er ook een klein metaal voorwerp uit de IJzertijd is aangetroffen. Metalen voorwerpen blijven in deze ondergrond vaak niet bewaard. Aardewerk uit andere putten is meer verweerd en gefragmenteerd, maar dit is het gevolg van post-depositionele processen, zoals het ploegen van de akkers. Botmateriaal, zaden en pollen zijn daarentegen nauwelijks teruggevonden, vanwege de aard van de bodem.

4. *Zijn er in de directe omgeving betere conserveringsomstandigheden te verwachten?*

De conservering van het anorganisch en organisch materiaal komt overeen met de verwachtingen zoals ze in het PvE zijn omschreven. Deze verwachting kwam mede tot stand door vergelijking met onderzoeken in de directe omgeving. Er zijn dus in de directe omgeving geen andere conserveringsomstandigheden te verwachten. Er zijn dus in de directe omgeving geen andere conserveringsomstandigheden te verwachten. Wellicht heeft de aanleg van het Lateraalkanaal de grondwaterspiegel in de directe omgeving wel aanzienlijk verlaagd, waardoor diepere sporen, zoals waterputten, ook nauwelijks nog organische vondsten bevatten. Dit kan buiten de invloedzone van het kanaal wel anders zijn.

5. *Bestaan er verschillen in de conservering van archeologische resten binnen het onderzoeksgebied als gevolg van bijvoorbeeld erosie, afdekking en bodemvorming?*

Er zijn geen grote verschillen in conservering waargenomen binnen het onderzoeksgebied. Nergens in het gebied is sprake van verbruining, waardoor sporen niet meer waar te nemen zijn. Dit kan daarom geen verklaring zijn voor het ontbreken van sporen in natte zones.



### Overige onderzoeksvragen

1. *Wat zijn - op hoofdlijnen - de overeenkomsten en de verschillen tussen de resultaten van het eerdere onderzoek en het nu uitgevoerde?*

De resultaten komen vrij goed overeen met het proefsleuvenonderzoek, dat in 2004 is uitgevoerd. Indertijd kon een duidelijke vindplaats vastgesteld worden: een nederzettingsterrein uit de Vroege tot Late IJzertijd in werkput 2. Verder betrof het vooral losse aardewerk- en vuursteenvondsten. Een verschil met het onderhavig onderzoek is dat op basis van het vooronderzoek nog gedacht werd dat de vindplaats tot in de Late IJzertijd bewoond was. Nieuwe inzichten op het aardewerkcomplex laten zien dat dit niet het geval is en dat de einddatering van de nederzetting ergens in de Midden-IJzertijd gezocht moet worden.

2. *Welke locaties en welke sitecategorieën zijn bij het vooronderzoek niet opgemerkt, waarvan nu gebleken is dat zij een hoge mate van gaafheid en inhoudelijke waarde hadden?*

Er zijn geen nieuwe locaties en sitecategorieën aangetroffen ten opzichte van het vooronderzoek.

3. *Tot welke methodische en strategische conclusies leidt een evaluatie van de uitvoeringsbegeleiding?*

Deze vraag wordt onder vraag 2 bij 'aanbevelingen' uitgebreid behandeld.

4. *Welke sites strekken zich uit buiten het tracé? Is een indicatie te geven van de plaats en omvang van dat deel van de sites dat buiten het tracé ligt?*

De vindplaats uit de Vroege tot Midden-IJzertijd strekt zich uit tot buiten het tracé. Het is moeilijk aan te geven waar en van welke omvang het restant van de nederzetting is. Voor een schatting van de omvang van het erf is gebruik gemaakt van gegevens uit het Maas-Demer-Scheldegebied. Voor dit gebied wordt de grootte van de erven voor het grootste deel van de metaaltijden geraamd op ca. 50 bij 50 m.<sup>89</sup> Buiten een straal van 25 m rondom de huizen worden vaak nauwelijks structuren meer aangetroffen die tot het erf kunnen worden gerekend. Hoewel er geen huisplattegrond is opgegraven, lijkt deze omvang wel ongeveer te kloppen. De nederzetting strekt zich vanaf de vondstlaag tot aan de meest noordoostelijke sporen over ca. 55 m uit. De vindplaats in werkput 4 is over een breedte van ca. 22 m opgegraven en loopt daarmee vermoedelijk nog tot 25 tot 30 m buiten de putgrenzen door.

5. *Zijn er nabij Nederhoven en Pannenhof aanwijzingen voor sporen en/of resten die verband houden met deze oude hoeves.*

Bij deze locaties zijn geen sporen gevonden, die verband houden met de oude hoeves.

6. *In het Maasdal worden de verspreid over een akker liggende middeleeuwse vondsten meestal geïnterpreteerd als 'mestvondsten'. Tijdens de uitvoeringsbegeleiding dient nadrukkelijk gelet te worden op de aanwezigheid van middeleeuwse vondsten om deze interpretatie te toetsen. Kunnen op grond van de resultaten criteria geformuleerd worden om te komen tot een betere interpretatie van de oppervlaktevondsten? Zo ja, welke criteria zijn kenmerkend voor mestvondsten en welke voor nederzettingen of andere typen sites ter plaatse?*



Tijdens de begeleiding zijn slechts negen middeleeuwse vondsten gedaan, verspreid over het onderzoeksgebied en stammend uit verschillende perioden binnen de Middeleeuwen. Op grond van deze geringe resultaten kan de interpretatie niet getoetst worden.

7. *Tijdens het vooronderzoek door BAAC zijn veel vondsten uit boringen en aan het oppervlak geïnterpreteerd als 'verspoelde' vondsten (Schorn, 2003). Tijdens de uitvoeringsbegeleiding dient nadrukkelijk gelet te worden op de aanwezigheid van deze 'losse' vondsten om deze interpretatie te toetsen. Kunnen op grond van de resultaten criteria geformuleerd worden om te komen tot een betere interpretatie van deze vondsten? Zo ja, welke criteria zijn kenmerkend voor verspoelde vondsten en welke voor vondsten in situ?*

Tijdens het onderzoek zijn in verschillende werkputten op de overgang naar restgeulzones aardewerscherven gevonden. Het lijkt hier niet om verspoelde vondsten te gaan. Hoewel de scherven aanzienlijk gefragmenteerd zijn, is de oppervlakte en de breuk niet veel verweerd. De graad van vertering kan een belangrijke aanwijzing zijn of een scherf verspoeld is of niet. Het lijkt er eerder op dat de overgang naar een restgeulzone een wat natter gebied is geweest, dat daardoor functioneerde als een *artefact trap*. De vondsten van de huidige begeleiding lagen dus *in situ*.

### Aanbevelingen

1. *Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan ten behoeve van het behoud van archeologische waarden in aangrenzende gebieden ('flankerend beleid')?*

De vindplaats uit de IJzertijd loopt nog zeker door tot in het aangrenzende gebied. Zowel in 2004 als tijdens het onderhavig onderzoek is vanuit een proefsleuf doorgestart naar een opgraving, wat impliciet inhoudt dat het om een behoudenswaardige vindplaats gaat. We adviseren daarom om een zone van ca. 30 m rondom de vindplaats in het aangrenzende gebied als behoudenswaardige vindplaats aan te merken, op basis van de bekende omvang van erven uit de IJzertijd. Dit maakt toekomstig vooronderzoek op deze locatie overbodig.

2. *Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan met betrekking tot de onderzoeksstrategie van de archeologische uitvoeringsbegeleiding, in het bijzonder de toepasbaarheid en efficiëntie van methoden en technieken?*

In 2004 is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in het gebied op de plaatsen, die op basis van het vooronderzoek een hoge verwachting hadden. Hierbij is één vindplaats aangetroffen en opgegraven (binnen de destijds vastgestelde grenzen). De overige plaatsen leverden nauwelijks archeologische waarden op. Toch is gekozen voor een archeologische begeleiding van het gehele terrein, met deels opnieuw een inventariserend karakter (een proefsleuf bij de pro-actieve begeleiding). Hierdoor zijn in meerdere gevallen (werkput 4 en 6) sleuven gegraven op locaties waar in 2004 ook al een proefsleuf aangelegd was, en waarvan de archeologische potentie al bekend was. Enerzijds vertaalt zich dat in het opnieuw doorstarten naar een opgraving bij een behoudenswaardige vindplaats, anderzijds leidt dit opnieuw tot de vaststelling dat bepaalde zones leeg zijn. Ter hoogte van de vindplaats had wellicht beter direct een opgraving plaats kunnen vinden.

Een ander belangrijk punt is dat de (pro-actieve) begeleiding gekoppeld is aan een ontgravingsdiepte van meer of minder dan 50 cm. In deze regio bevindt het archeologisch sporenniveau zich soms vrij dicht onder de bouwvoor. De bouwvoor is 'slappe' humeuze bovengrond, die bij civieltechnische werkzaamheden vrijwel altijd verwijderd wordt om een stabiel bouwniveau te creëren. Deze afgraving vormt dus altijd een bedreiging voor de archeologische waarden, ook als de ontgravingsdiepte ca. 50 cm is. Hoewel de sporen in het plangebied over het algemeen op een diepte van ca. 80 tot 100 cm onder maaiveld lagen, zijn deze mogelijk wel ten dele verstoord door de civieltechnische werkzaamheden.

ADC ArcheoProjecten adviseert om bij dergelijke onderzoeken in de toekomst een uitgebreider proefsleuvenonderzoek te laten plaatsvinden, dat zowel gericht is op archeologische als landschappelijke waarden. Juist in het Maasdal is dat laatste zeer belangrijk. Aan dit proefsleuvenonderzoek dient een mogelijke doorstart naar een opgraving gekoppeld te



worden. Op deze manier heeft de archeologisch uitvoerder betere mogelijkheden om onderzoek te doen, zonder afhankelijk te zijn van een civieltechnisch uitvoerder. Ook voor de laatste heeft deze werkwijze voordelen: het terrein is vrij van archeologische waarden, zodat hij in zijn eigen tempo aan het werk kan.

Wij zijn er ons van bewust dat deze optie in eerste instantie duurder zal lijken. Het levert echter betere onderzoeksresultaten op en het werken in eigen tempo zal voor een civieltechnisch uitvoerder ook aanzienlijk goedkoper zijn. Er zal door de archeologisch uitvoerder wel rekening gehouden moeten worden met het onderzoeken van diepe sporen op locaties waar dijken komen. Wellicht is het verstandig om in die gevallen een bepaling over maximale onderzoeksdiepte op te nemen.



## Literatuur

- Andel, T.H. van, 1950:** *Provenance, transport and deposition of Rhine sediments*. Groningen.
- Bayley, J., 2008:** Evidence for metalworking on Flaxengate and other sites in the city. *English Heritage Research Department Report Series 67*.
- Bijlsma, M.M., 2005:** Prehistorisch aardewerk, keramische objecten en verbrande klei, in: A.H. Schutte & G. Tichelman: *Inventariserend Veldonderzoek in het kader van de aanleg van de Kaden Lateraalkanaal-West te Horn en Beegden (gemeentes Haelen en Heel)*, Amersfoort (ADC-rapport 488), 51-57.
- Bommel van-van der Sluijs, W.A., 2011:** 'Kralen uit de IJzertijd in Noord-Nederland', in: Nieuwhof, A., E. Knol & E. Taayke, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek*, Groningen, (jaarverslagen 94), 9-63.
- Bos, J.A.A., 2011:** Waarderingsrapport pollenmonsters Maastricht A2 Landgoederenzone. In: P.L.M. Hazen & H.C.G.M. Vanneste: *Maastricht A2 Landgoederenzone. Evaluatie- en selectierapport*, Amersfoort..
- Broeke, P.W. van den, 2005:** IJzersmeden en pottenbaksters. Materiële cultuur en technologie. In: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.): *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 603-626.
- Broeke, P.W. van den, 2012:** *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden.
- Delaruelle, D. & Claeys, J., 2006:** *Eindrapport Archeologische begeleiding Heraanleg Maaskaden Lateraalkanaal-West, noordelijk bekken*, Nijmegen.
- Dijkman, W., 1989:** *Een vindplaats uit de IJzertijd te Maastricht-Randwyck*, Amersfoort (NAR 8).
- Dijkstra, J., 2012:** *Het domein van de boer en de ambachtsman. Een opgraving op het terrein van de voormalige fruitveiling te Wijk bij Duurstede: een deel van Dorestad en de villa Wijk archeologisch onderzocht*, Amersfoort (ADC Monografie 12).
- Drescher, H., 1987:** Ergänzende Bemerkungen zum Gießereifund von Bonn-Schwarzrheindorf (Anhang 3). *Beiträge zur Archäologie des Rheinlandes* 27, 201-235.
- Enkevort, H. van, T. de Groot, H. Hiddink & W. Vos, 2005:** *De Romeinse tijd in het midden-Nederlandse rivierengebied en het zuidnederlands dekzand- en lössgebied*, Amersfoort (NOaA hoofdstuk 18).
- Evely, D., A. Hein & E. Nodarou, 2012:** Crucibles from Palaikastro, East Crete: insights into metallurgical technology in the Aegean Late Bronze Age. *Journal of Archaeological Science* 39, 1821-1836.
- Fokkens, H. & R. Jansen (red.), 2002:** *2000 jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden.
- Fontijn, D.R., 2002:** *Sacrificial landscapes. Cultural biographies of persons, objects and 'natural' places in the Bronze Age of the southern Netherlands, c. 2300-600 BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 33/34).
- Gaauw, P. van der & J. Peeters, 2009:** *Programma van Eisen (PvE) Maasgouw, Zandmaas, Lateraalkanaal West, Zuidelijk bekken, Archeologische Begeleiding (AB)*.



- Gerritsen, F., P. Jongste en L. Theunissen, 2005:** *De late prehistorie in Noord-, Oost- en Zuid-Nederland en het rivierengebied*, Amersfoort (NOaA hoofdstuk 17).
- Hazen, P.L.M., E. Drenth & E. Blom (in voorbereiding):** *Tien millennia bewoningsgeschiedenis in het Maasdal. Van jachtkamp tot landgoed langs de A2 bij Maastricht*, Amersfoort (ADC Monografie 17).
- Heeringen, R.M. van, 1992:** *The Iron Age in the Western Netherlands*, Amersfoort (proefschrift VU Amsterdam).
- Heunks, E., 2000:** *Project Zandmaas, deelgebied Lateraalkanaal-West; een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI): verkennende fase*, Amsterdam (RAAP-rapport 526).
- Hjärthner-Holder, E., K. Lamm & B. Magnus, 2002:** Metalworking and central places. In: B. Hardh en L. Larsson (red.), *Central places in the Migration and the Merovingian periods*. Papers from the 52<sup>nd</sup> Sachsensymposium, August 2001 (Acta Archaeologica Ludensia Series in 8, 39), 159-183, Stockholm.
- Huisman, D.J., 1998:** *Geochemical Characterization of Subsurface Sediments in the Netherlands*. Proefschriften Wageningen 2409, Wageningen.
- König, D. & V. Serneels, 2013:** Roman double-layered crucibles from Autun/France: a petrological and geochemical approach. *Journal of Archaeological Science* 40:1, 156-165.
- Kuijpers, M., 2008:** *Bronze Age metalworking in the Netherlands*, Leiden.
- Laing, L.R., 2006:** *The Archaeology of Celtic Britain And Ireland: C. Ad 400 – 1200*. Cambridge.
- Lanting, J.N., & J. van der Plicht, 2001/2002:** De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie. IV: bronstijd en vroege ijzertijd, *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.
- Lanting, J.N., & J. van der Plicht, 2005/2006:** De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie. V: midden- en late ijzertijd, *Palaeohistoria* 47/48, 241-427.
- Louwe Kooijmans, L.P., 1980:** De midden-neolithische vondstgroep van Het Vormer bij Wijchen en het cultuurpatroon rond de zuidelijke Noordzee circa 3000 v.Chr., *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* LXI, 113-208.
- Oldenberg, A., 1966:** *Metallteknik*. Stockholm.
- Ostkamp, S., D.H. Duco, J.F.P. Kottman & C. Nooijen, 2009:** Vijfhonderd jaar materiële cultuur aan de Venlose Maasboulevard. In: H.M. van der Velde, S. Ostkamp, H.A.P. Veldman & S. Wyns (red.): *Venlo aan de Maas: van vicus tot stad. Sporen van een Romeinse nederzetting en stadsontwikkeling uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd in het plangebied Maasboulevard*, Amersfoort (ADC Monografie 7), 485 – 516.
- Rijk, P.T.A. de, 2011:** *Het slakmateriaal van de Zandmaas LKW (zuidelijk bekken) in de gemeente Maasgouw. Evaluatieverslag* (ArcheoMedia rapport A11-039-R-010). Capelle aan den IJssel.
- Rostocker, W., M. McNallan & E.R. Gebhard, 1983:** Melting/smelting of bronze at Isthmia. *Historical metallurgy* 17:1, 23-27.
- Rye, O.S., 1988:** *Pottery technology. Principles and reconstruction*, Washington (Manuals on archeology, 4).
- Ryndina, N., G. Indenbaum & V. Kolosova, 1999:** Copper Production from Polymetallic Sulphide Ores in the Northeastern Balkan Eneolithic Culture. *Journal of Archaeological Science* 26:8, 1059-1068.





**Sanden, W.A.B. van der, 1987:** Oss-Ussen: de materiële cultuur. In: W.A.B. van der Sanden & P.W. van den Broeke (red.): *Getekend zand; tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen*, Waalre (bijdragen tot de studie van het brabantse heem), 91-100.

**Schiffer, M.B., 1987:** *Formation Processes of the Archaeological Record*, Albuquerque.

**Schorn, E.A., 2003:** *Project Maaskaden, deelgebied Lateraalkanaal-West*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport 03.026).

**Schutte A.H. & G.Tichelman 2005:** *Inventariserend Veldonderzoek in het kader van de aanleg van de Kaden Lateraalkanaal-West te Horn en Beegden (gemeentes Haalen en Heel)*, Amersfoort (ADC-rapport 488).

**Siegmund, F., 1998:** *Merowingerzeit am Niederrhein. Die frühmittelalterliche Funde aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf und dem Kreis Heimsberg*, Keulen (Rheinische Ausgrabungen 34).

**Straten van, K. & B. Fermin 2012:** *Het urnenveld van Leesten-Meijerink. Archeologisch onderzoek naar een ritueel landschap uit de ijzertijd en bewoningssporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd bij de erven Wedeknstro en Meijerink bij Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 70).

**Stoepker, H., E. Rensink & E. Drenth, 2004:** *Behoud en onderzoek van archeologische waarden in het Maasdal in het kader van de Maaswerken en de Via Limburg, Wetenschappelijk beleidsplan 2004*, Amersfoort.

**Ufkes, A., 2002:** Aardewerk, in: J. Milojkovic & E. Smits (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Lage Blok. Een nederzettingsterrein uit de Midden-IJzertijd bij Meteren (gemeente Geldermalsen)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumenten 90), 69-103.

**Veken, B. Van der (red.), 2014:** *Baarle-Nassau, Klein Bedaf. Een archeologische opgraving van een bronstijdnederzetting*, Amersfoort (ADC-Rapport 3726).

**Venclová, N., 1990:** *Prehistoric glass in Bohemia*, Praag.

**Wedepohl, K.H. & K. Simon, 2010:** The chemical composition of Medieval wood ash glass from Central Europe. *Chemie Der Erde - Geochemistry* 70:1, 89-97.

**Willemsen, A. & H. Kik (red.), 2010:** *Dorestad in an International Framework. New Research on Centres of Trade and Coinage in Carolingian Times*, Leiden.



## Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1. Locatie van het onderzoeksgebied.
- Afb. 2 Het plangebied met daarbinnen de verschillende deelgebieden.
- Afb. 3 De onderzoeksgebieden van het bureauonderzoek / verkennend inventariserend veldonderzoek (RAAP, in rood) en het karterend inventariserend veldonderzoek (BAAC, in blauw).
- Afb. 4 De geomorfogenetische kaart van de Maasvallei ter plaatse van het plangebied.
- Afb. 5 De locatie van vondstmeldingen binnen het plangebied (bron: Archis II).
- Afb. 6 De locatie van de proefsleuven uit het vooronderzoek en de archeologische begeleiding van de werkzaamheden bij het Noordelijk Bekken.
- Afb. 7 Overzicht van de sporen en structuren in werkput 2, 7 en 8 uit het proefsleuvenonderzoek.
- Afb. 8. Huize Nederhoven en de Pannenhof op de kadastrale minuut van 1811-1832.
- Afb. 9. De locaties waar de archeologische begeleiding plaats heeft gevonden.
- Afb. 10 Puttenkaart van het onderzoeksgebied.
- Afb. 11 Impressie van het veldwerk tijdens de begeleiding van de werken bij de kade langs het Lateraalkanaal.
- Afb. 12 Schematische ontwikkeling van de rivierterrassen in het Maasdal.
- Afb. 13 Profielopname kade langs N-280. Onderin geel beddingzand afgedekt door een donkere vegetatiehorizont en een dik kleidek.
- Afb. 14 De geomorfogenetische- en relatieve ouderdomskaart van de meandergordels, naar Schorn 2003.
- Afb. 15 Westprofiel van werkput 4. Duidelijk is de donkere vegetatiehorizont die naar het zuiden dikker wordt en een restgeul 'induikt'.
- Afb. 16 Het gedigitaliseerde profiel van werkput 11, ter plaatse van de vegetatiehorizont (S3000 en 3050).
- Afb. 17 De greppels uit werkput 2 en 3 geprojecteerd op de kadastrale minuut van 1911-1932 (Beegden Limburg Sectie B blad01).
- Afb. 19 Overzicht van de structuren van het onderzoek uit 2004 en het huidige onderzoek.
- Afb. 20 De gedigitaliseerde coupes van enkele bijzondere kuilen.
- Afb. 21 KL01, gecoupeerd in het profiel. Op verschillende plaatsen steekt aardewerk uit de kuilvulling.
- Afb. 22 Coupe door WA01. Het spoor is deels in het profiel gecoupeerd, maar voor de kern is de coupe ca. 60 cm richting het zuiden verzet.
- Afb. 23 De gedigitaliseerde coupetekening van WA01.
- Afb. 24 Het gedigitaliseerde profiel van werkput 4 ter plaatse van de vondstlaag.
- Afb. 25 Selectie van het aardewerk uit KL01.
- Afb. 26 Gemiddelde wanddikte van de scherven uit put 4, verdeeld over kuil 1 en overige contexten.
- Afb. 27 Scherven uit KL0: overzicht van de gebruikte verschalingsmiddelen. Per soort/combinatie van soorten is het aantal gegeven.
- Afb. 28 Kleur op dwarsdoorsnede van de vaatwerkscherven uit KL01.
- Afb. 29 Een voorbeeld van het vormtype 21 uit de waterput.
- Afb. 30 Scherven uit put 4, exclusief KL0: overzicht van de gebruikte verschalingsmiddelen. Per soort/combinatie van soorten is het aantal gegeven.
- Afb. 31 Kleur op dwarsdoorsnede van de vaatwerkscherven uit put 4 exclusief KL01.
- Afb. 32 Een druppelvormige smeltkroes (boven). De binnenzijde is in doorsnede driehoekig. Onder de trogvormige smeltkroesjes. De verglaasde buitenschil is goed herkenbaar.
- Afb. 33 Diagram van koper tegen rubidium voor de verschillende scherftypen. Het kroesmateriaal heeft over het algemeen een veel lager rubidium gehalte maar een hoger kopergehalte.
- Afb. 34 Diagram van CaO (in %) tegen Sr, waarbij duidelijk een toename is te zien in de verglaasde stukken.
- Afb. 35 Diagram van rubidium tegen zirkoon.
- Afb. 36 diagram van titaan tegen ijzer.
- Afb. 37 Integral lidded crucibles uit Helgö (Zweden). Overgenomen uit Hjärthner-Holdar et al. 2002, 166 fig. 4.
- Afb. 38. 'Gewonden' kraal.
- Afb. 39 Drie fragmenten van een bronzen naald of bronsdraad.



Afb. 40 Het bijgebouw dat tijdens de opgraving te Maastricht A2 Landgoederenzone in de nabijheid van kuilen met smeltkroesjes is gevonden, naar Hazen et al. in voorb.

Afb. 41 Smeltkroesjes van aardewerk uit Maasland (boven, naar Van Heeringen 1992) en Oss-Ussen (onder, naar Van der Sande 1987), daterend uit de Midden-IJzertijd.

## Lijst van tabellen

Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Tabel 2 De administratieve gegevens van de kuilen.

Tabel 3 Vereenvoudigde weergave van de chaîne opératoire van ijzer. Naast de in de tabel genoemde grondstof was in ieder stadium ook houtskool als brandstof en leem voor de bouw van oven en haard nodig.

Tabel 4 Aantal (n) en gewicht (g) van het gevonden slakmateriaal per categorie.

Tabel 5 Gemiddelde waarden van de geanalyseerde type monsters. Oxidegehalten in %, elementwaarden in ppm (mg/kg).

Tabel 6 Samenstelling aangetroffen metaalresten in %.

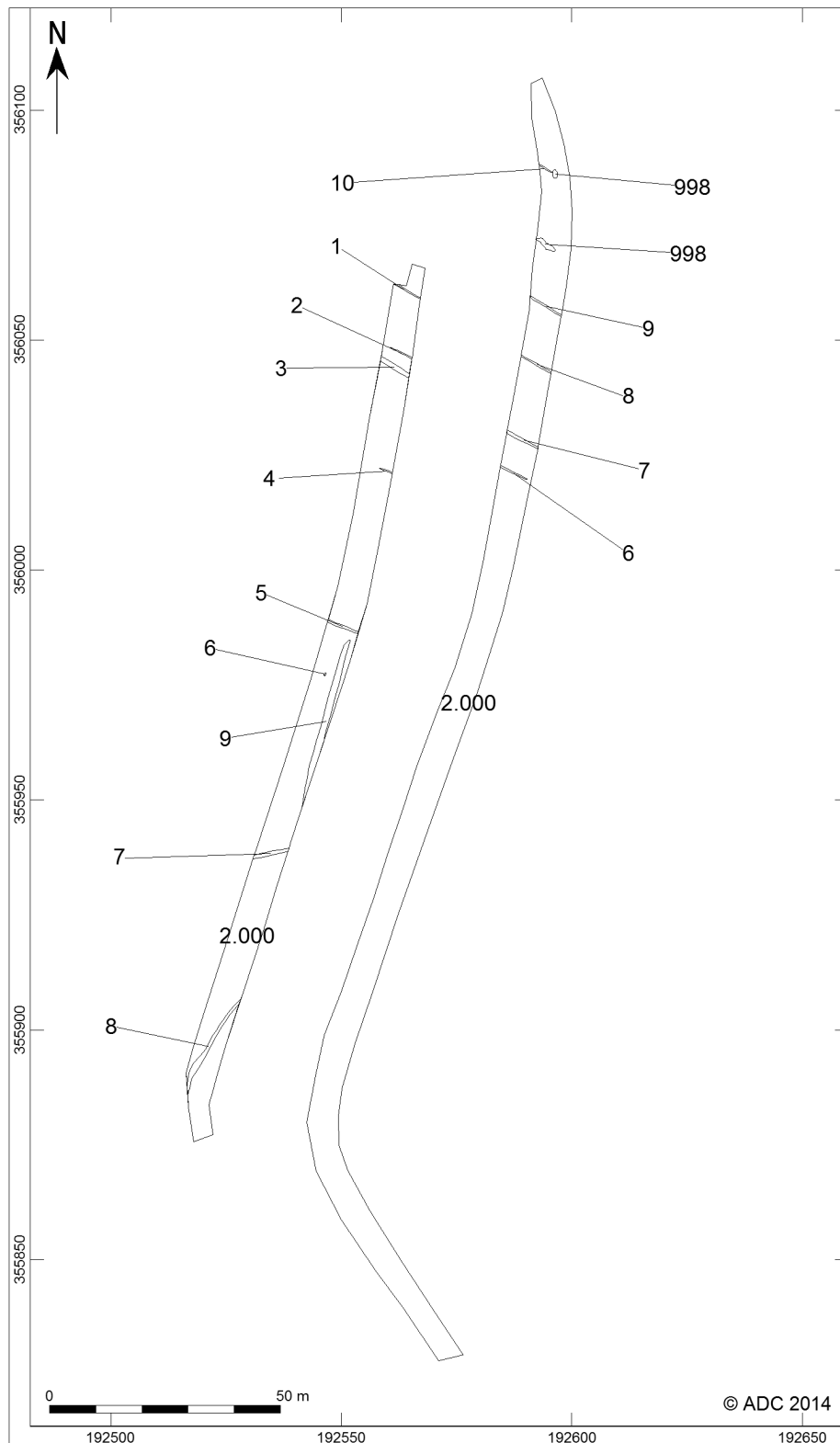
Tabel 7 Resultaten waardering botanische macroresten en zaden.

Tabel 8 Overige resten aangetroffen in monsters.

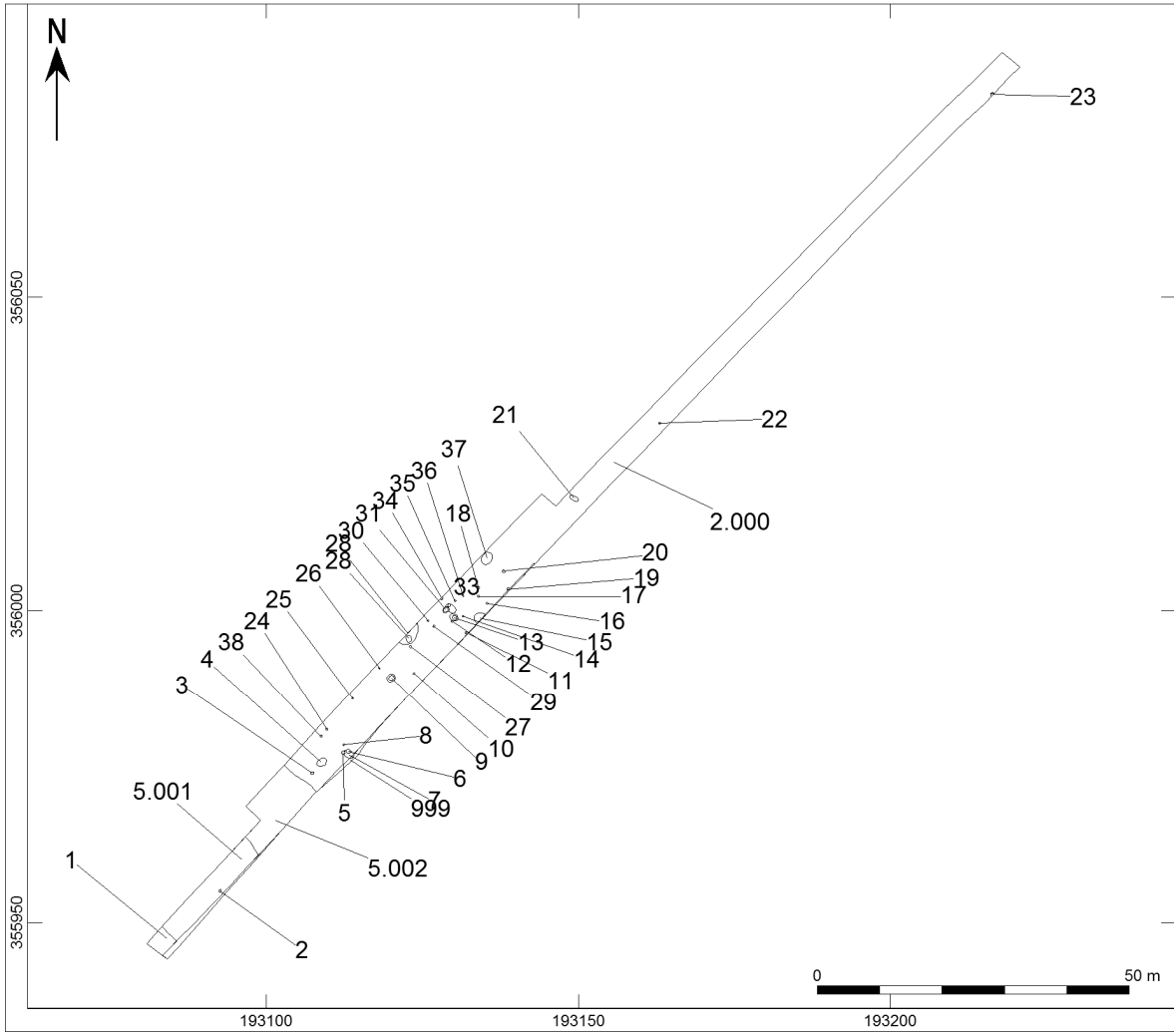


## Bijlage 1. Sporenkaarten

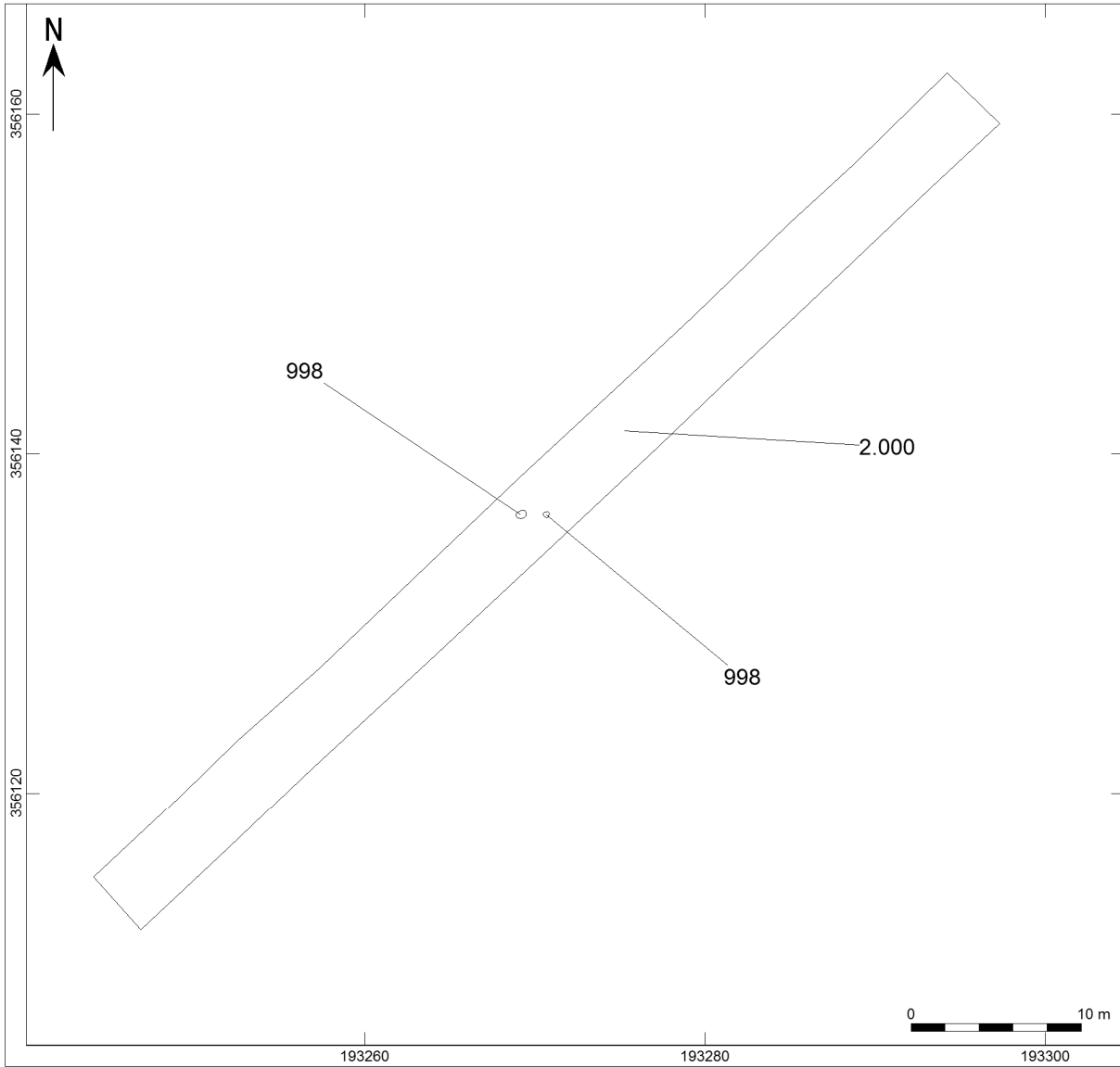
In deze bijlage zijn alleen de sporenkaarten van werkputten opgenomen, waarvan daadwerkelijk een vlak is gedocumenteerd.



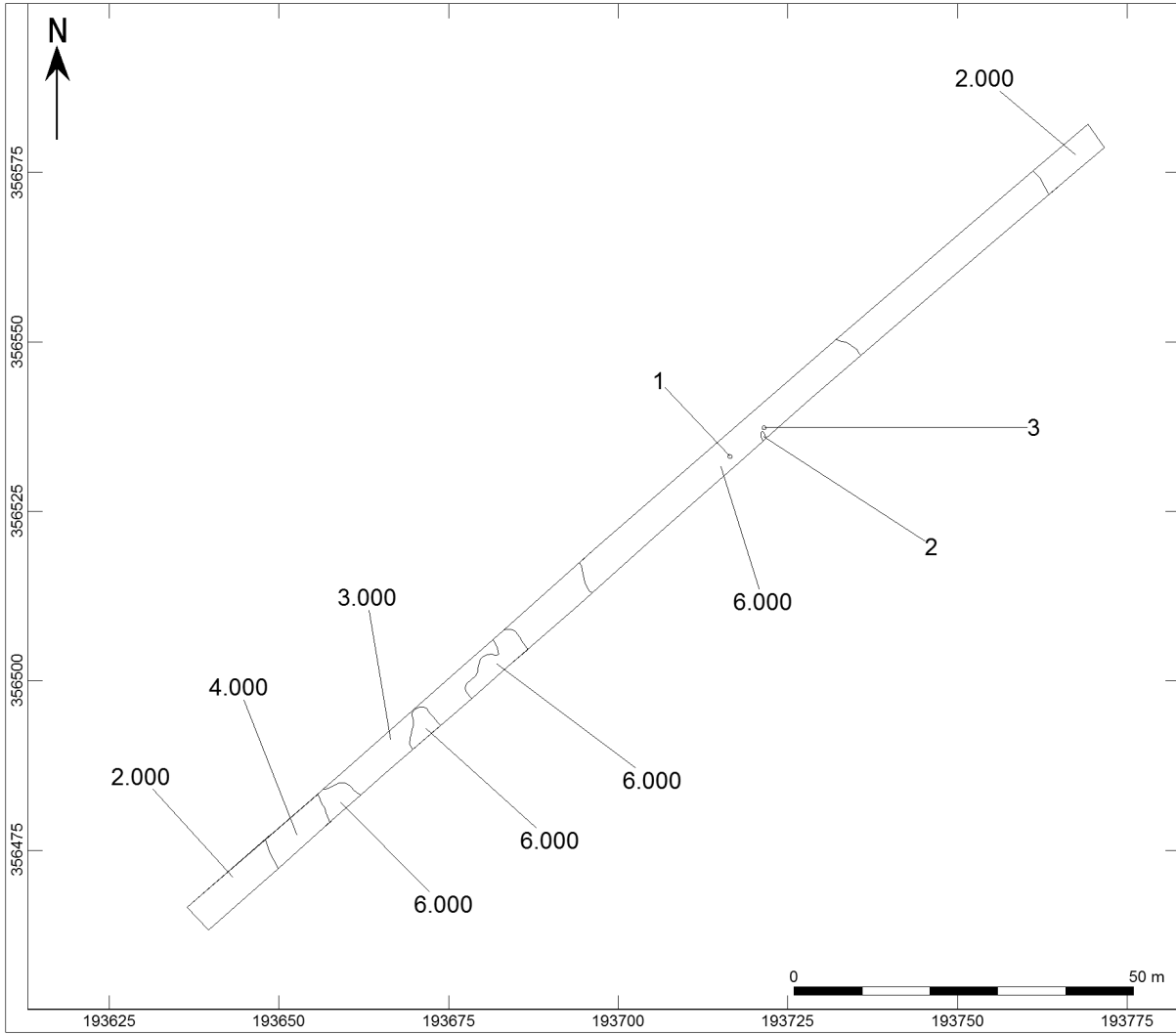
Werkput 2 (rechts) en werkput 3 (links)



Werkput 4

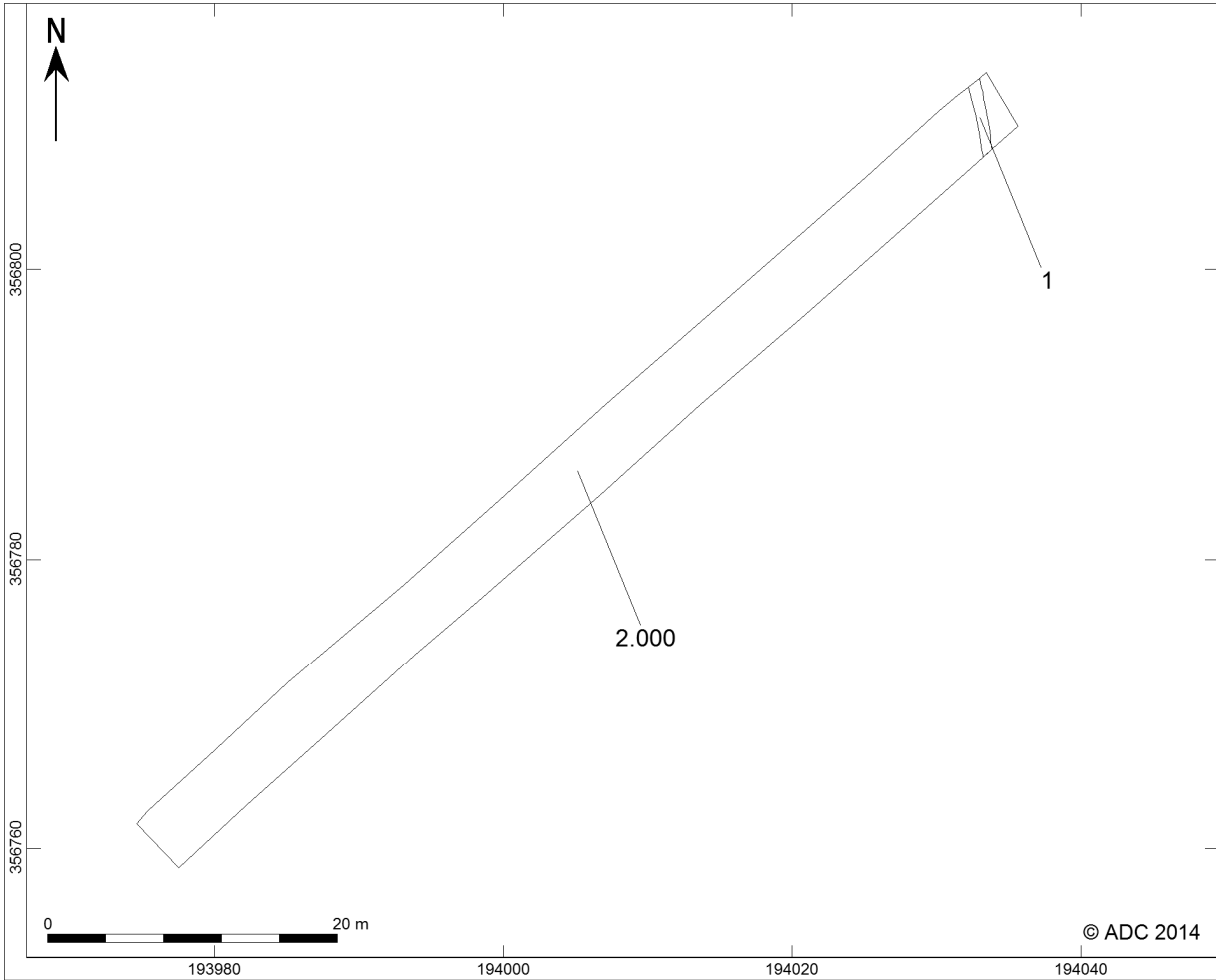


Werkput 5

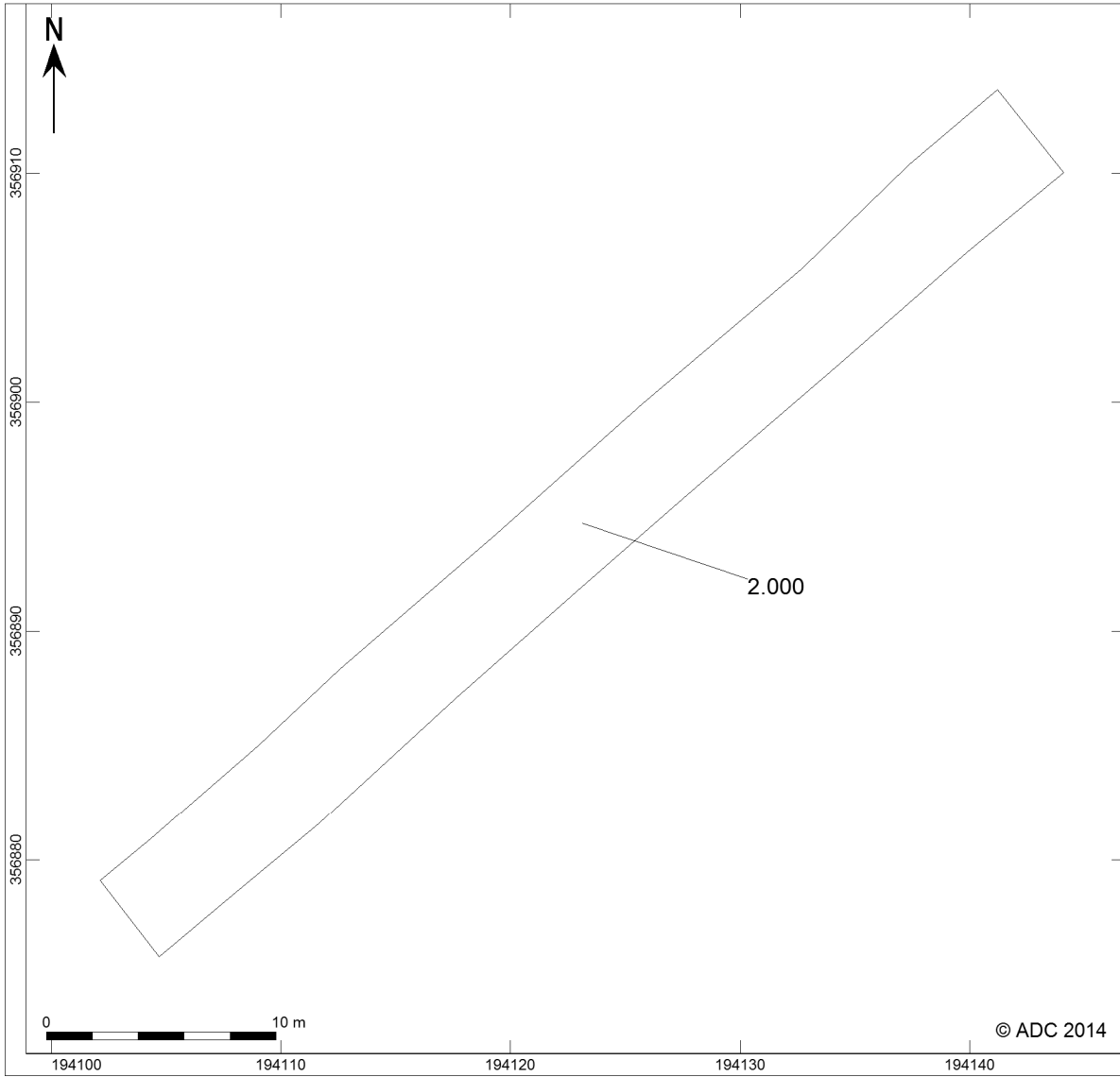


Werkput 6

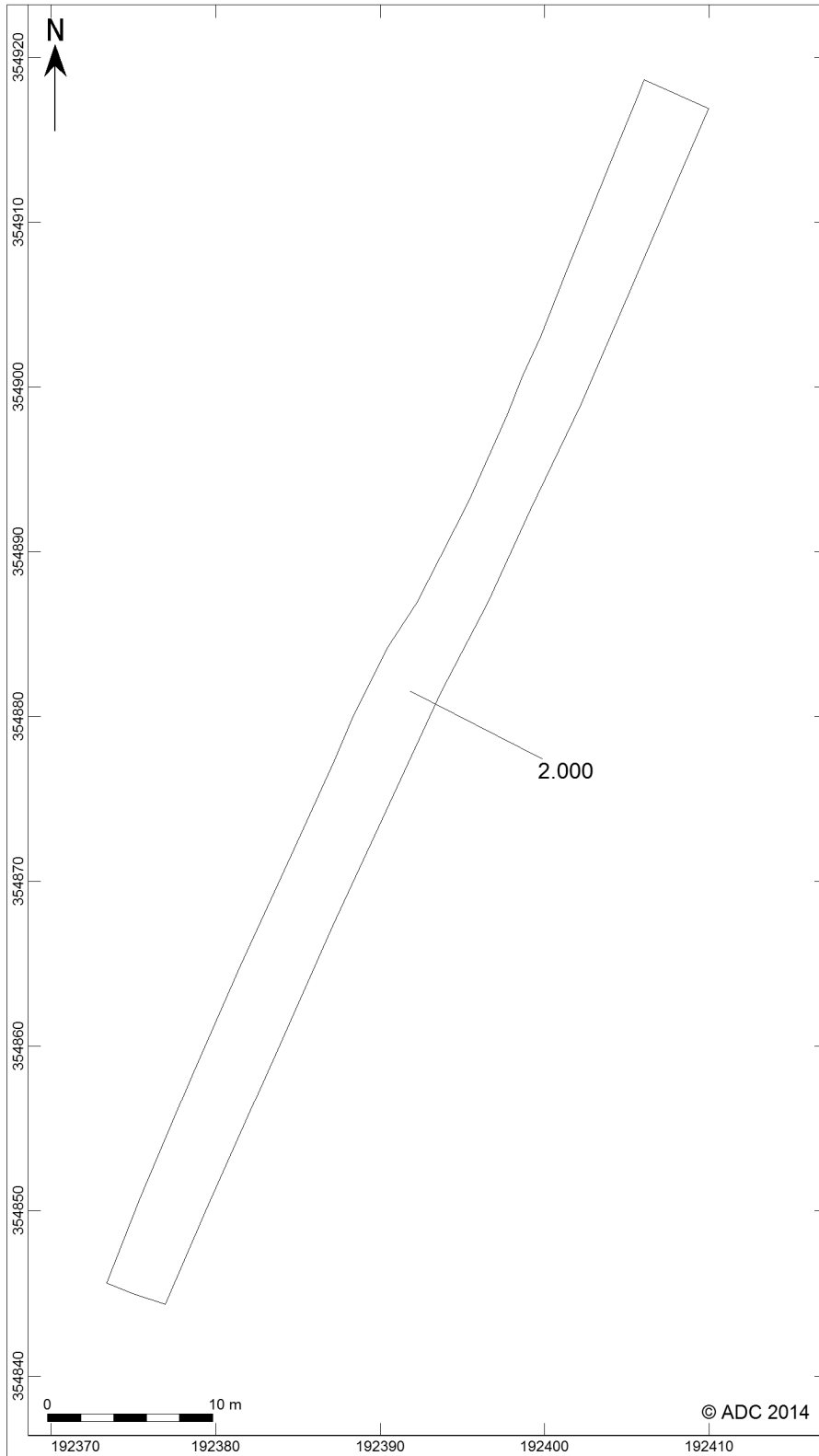




Werkput 7

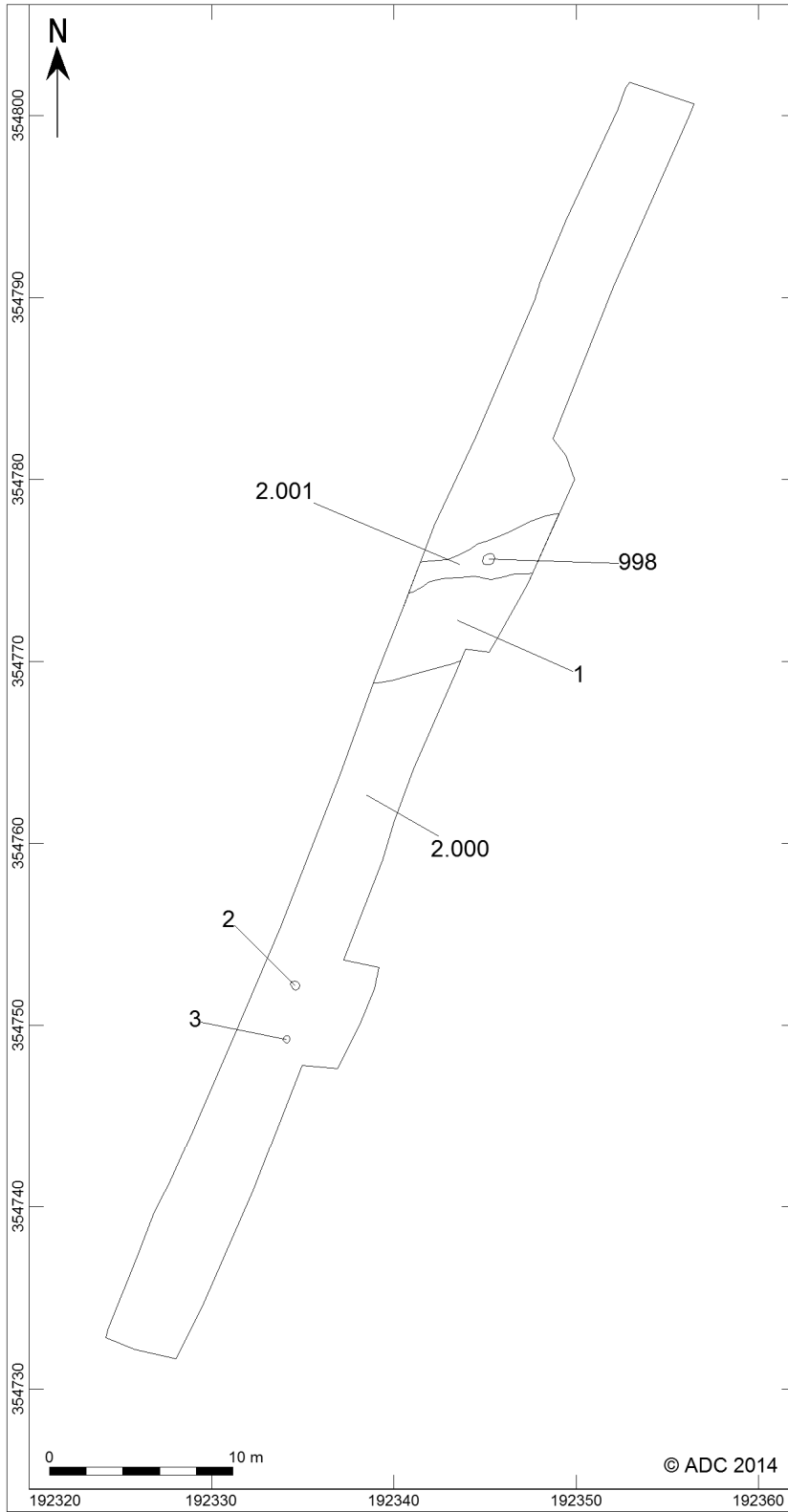


Werkput 8

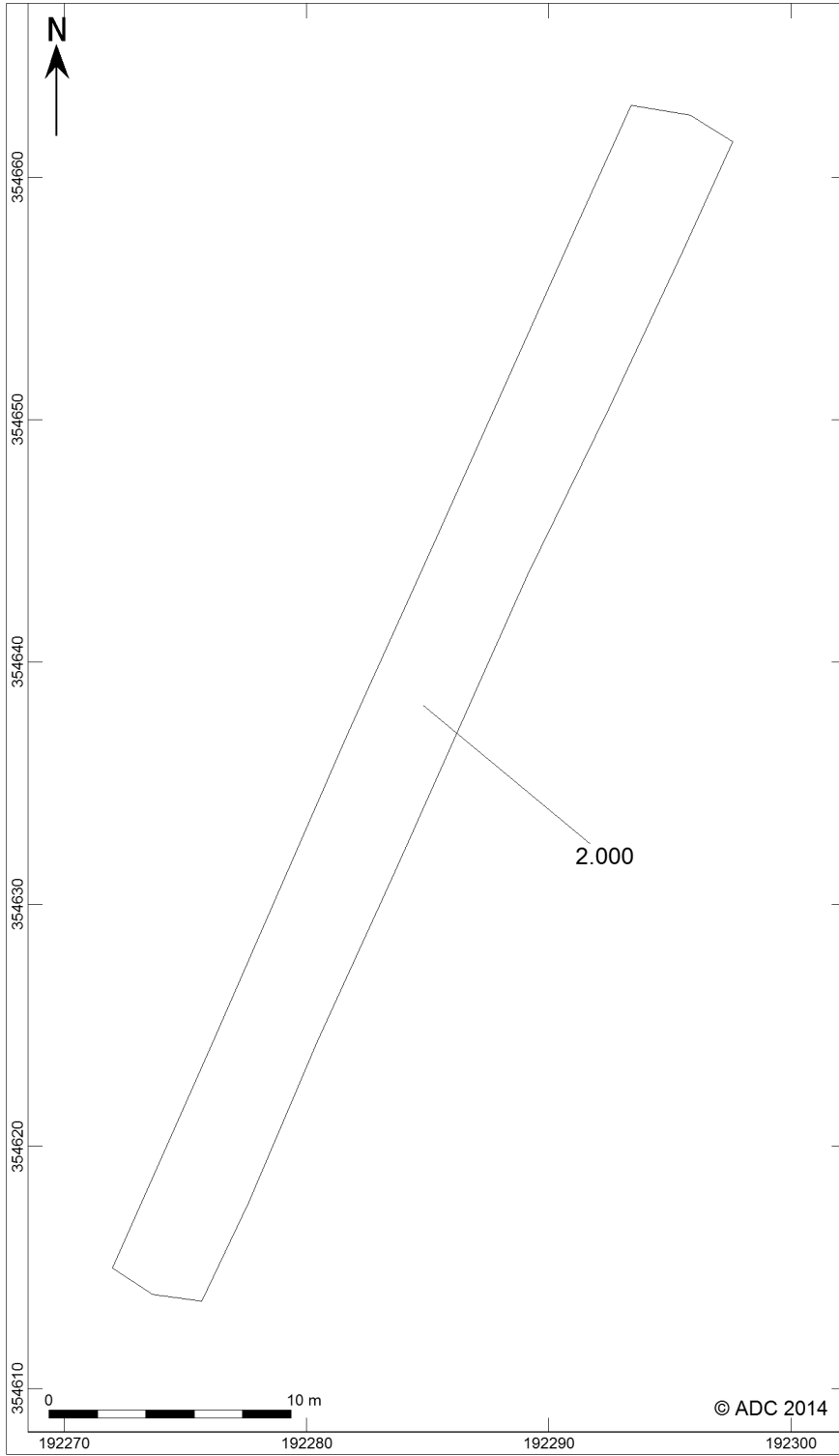


Werkput 10

© ADC 2014



Werkput 11

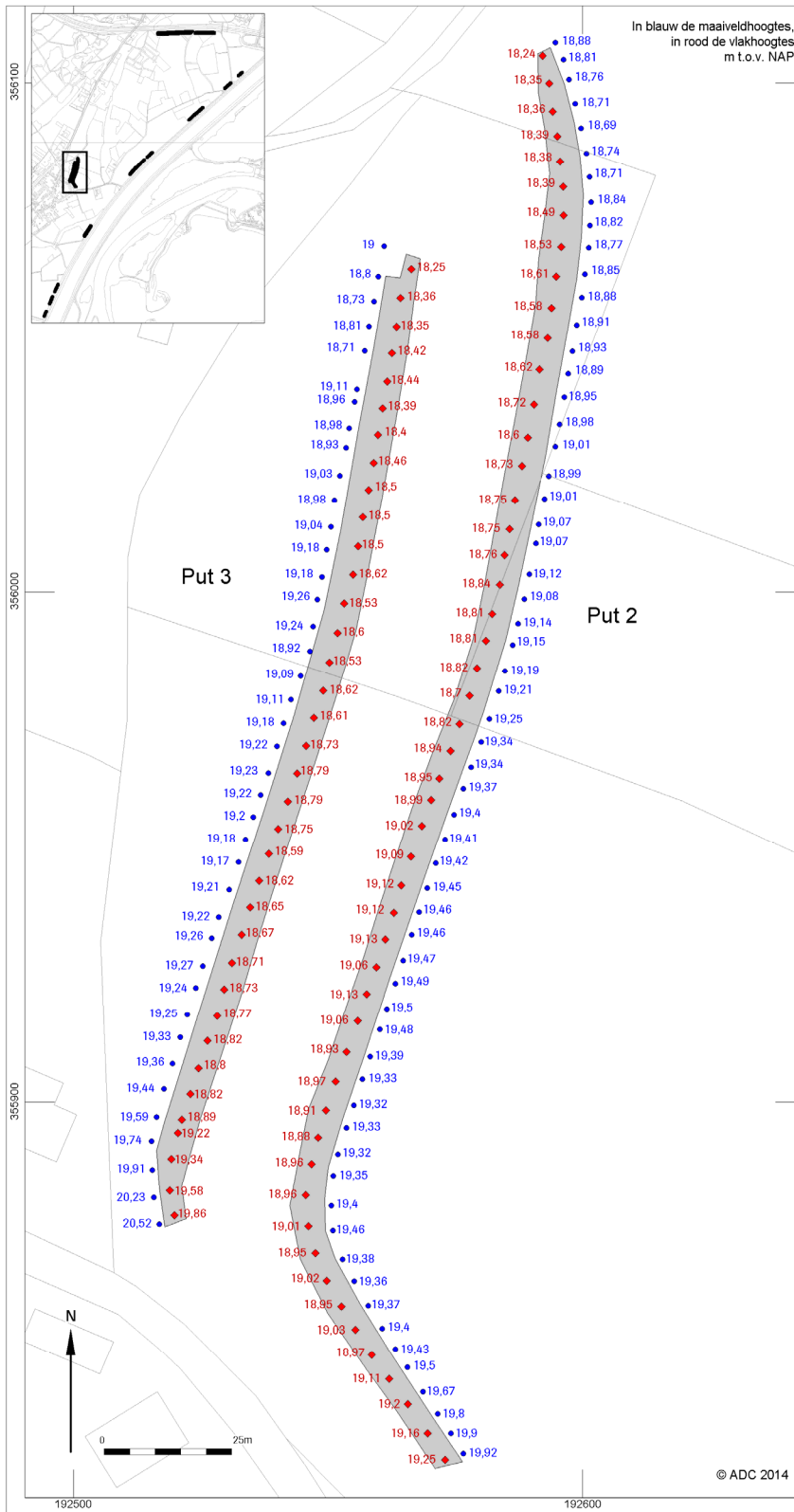


Werkput 12

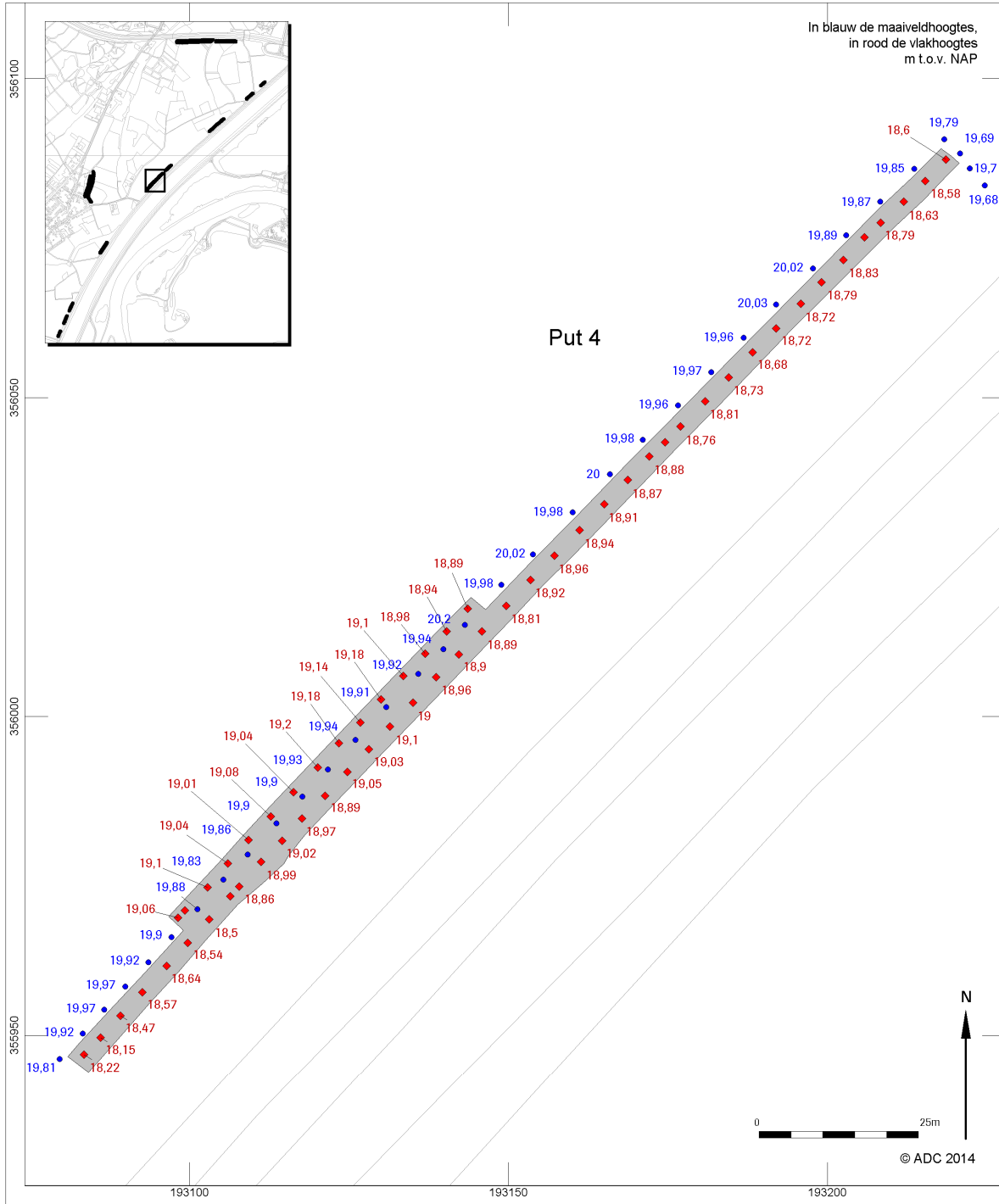


## Bijlage 2. Vlakhoogtekaarten

In deze bijlage zijn alleen de sporenkaarten van werkputten opgenomen, waarvan daadwerkelijk een vlak is gedocumenteerd.

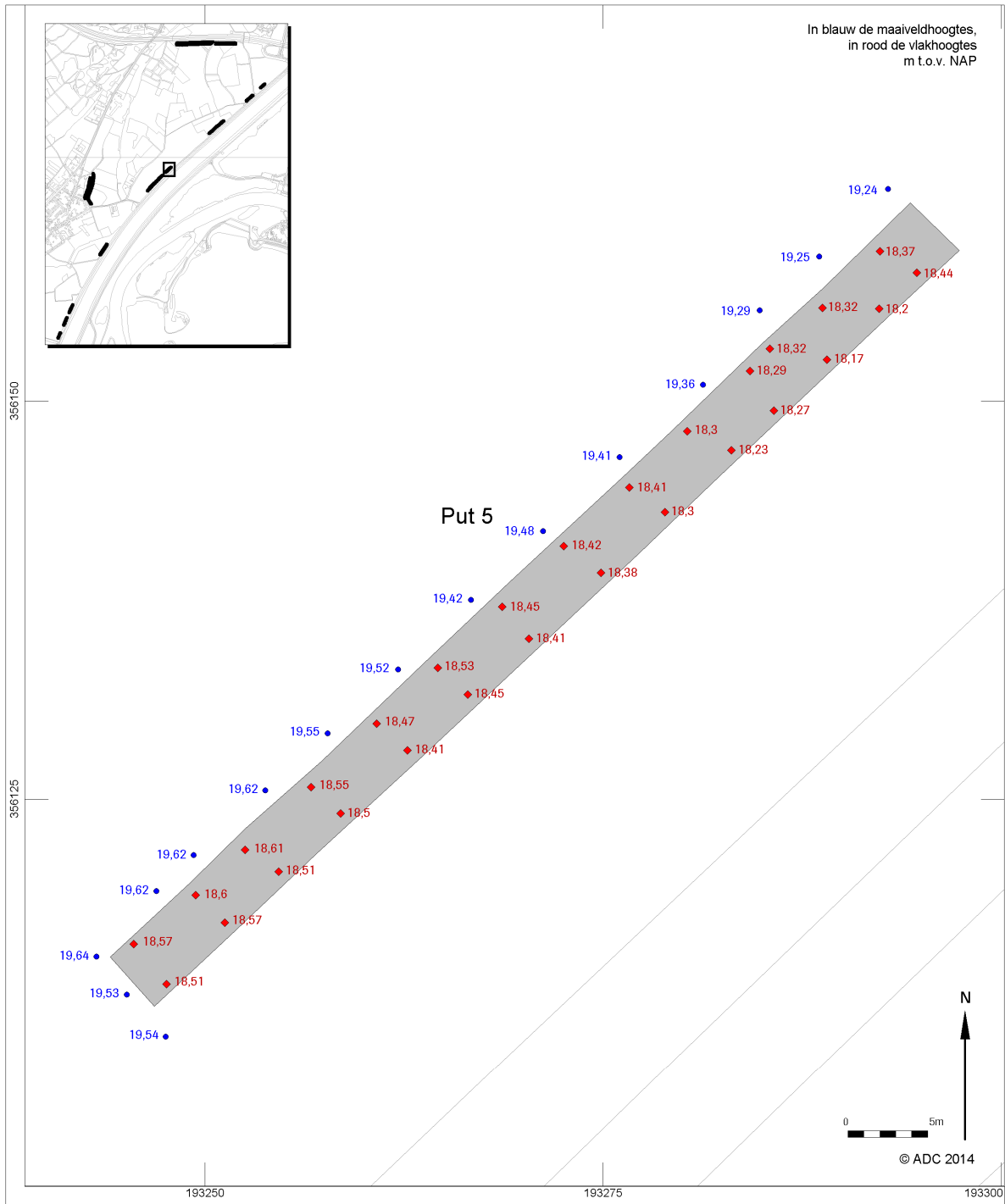


Werkput 2 en 3



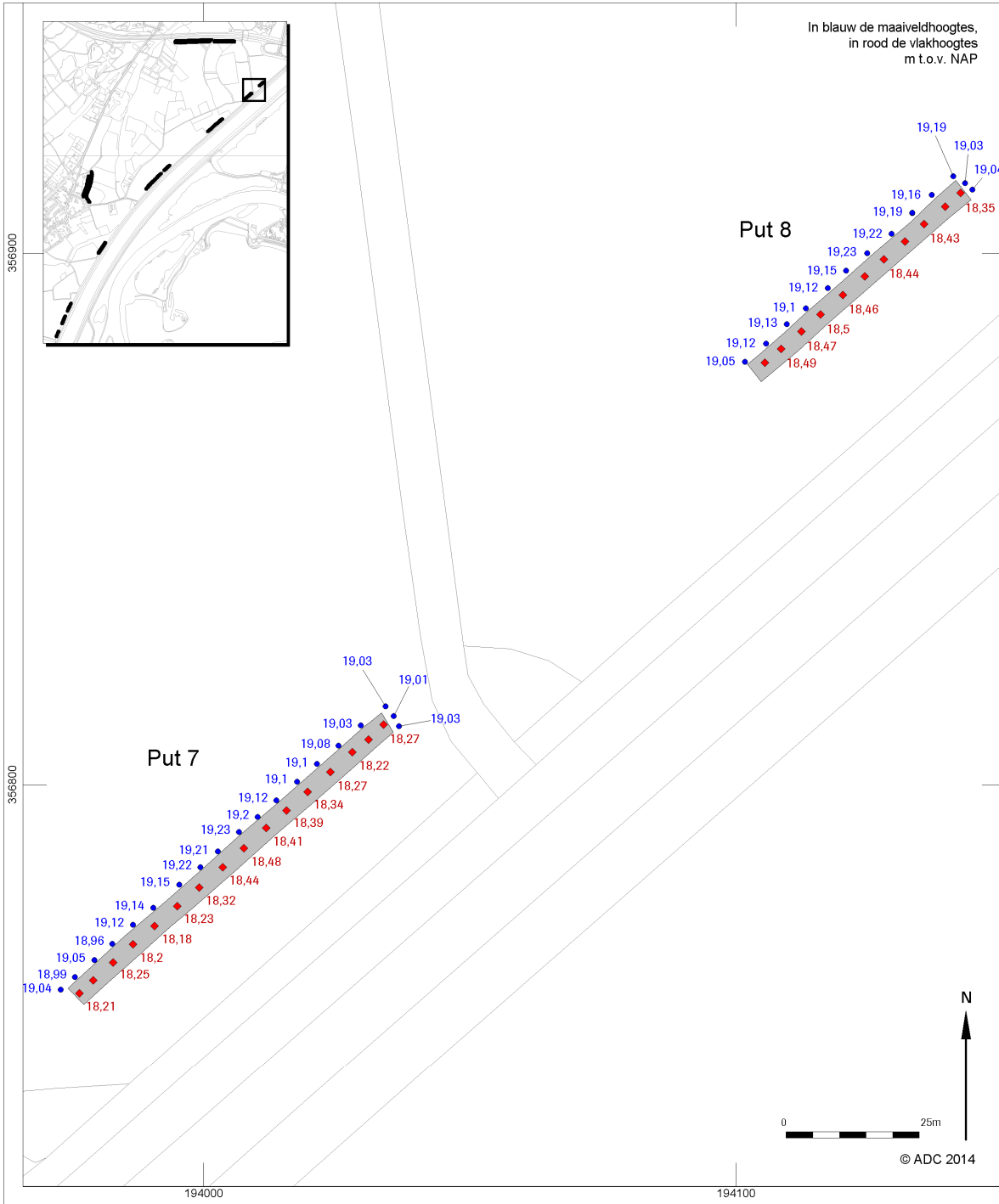
Werkput 4



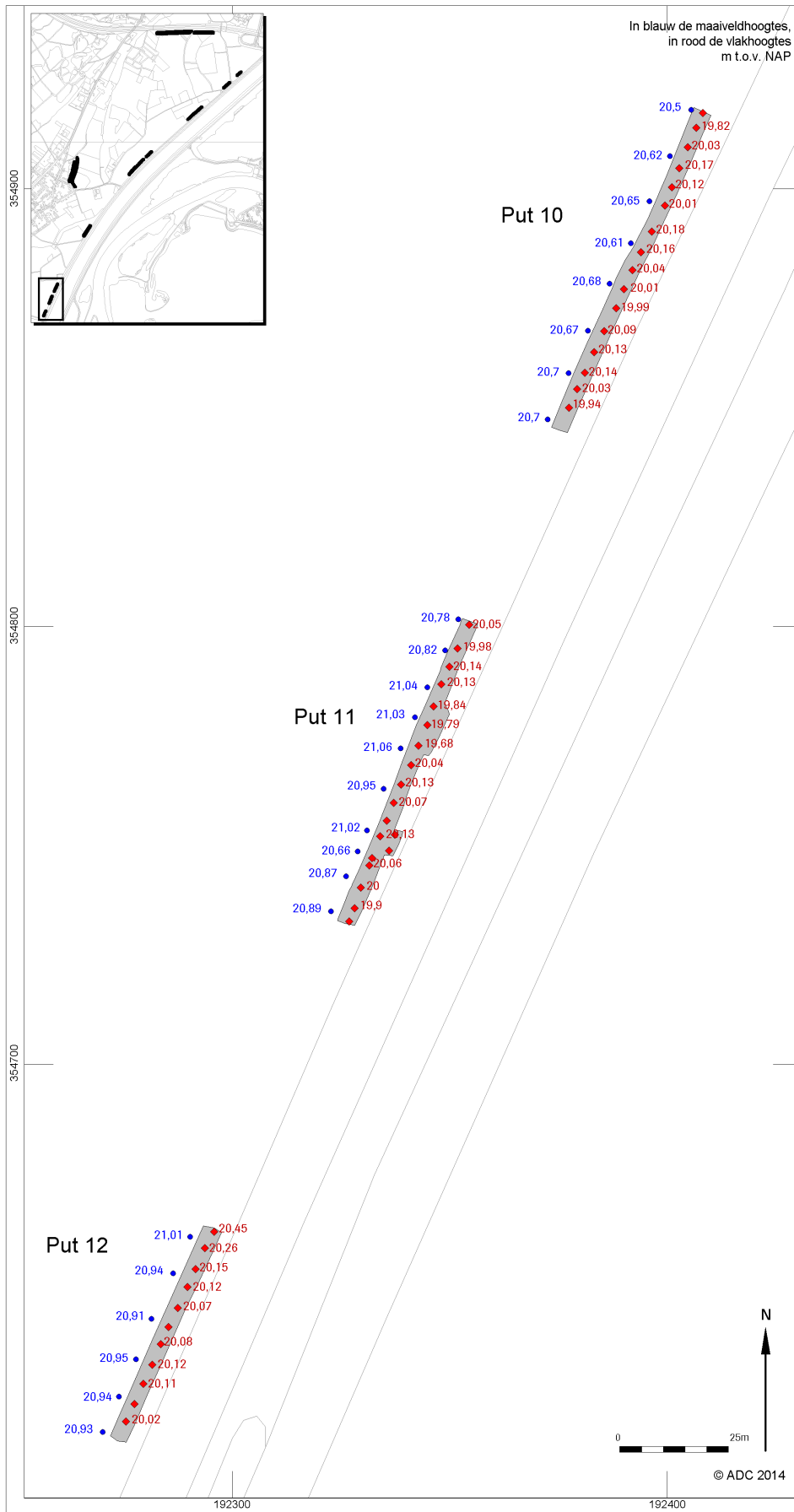


Werkput 5





Werkput 7 en 8



Werkput 10, 11 en 12



### Bijlage 3. Sporenlijst

In deze bijlage zijn alleen de sporen van werkputten opgenomen, waarvan daadwerkelijk een vlak is gedocumenteerd.

Opgravings-ID	Putnummer	Vlaknummer	Spoornummer	Vullingnummer	Aard Spoor	Vorm vlak	Vorm coupe	Diepte (cm)	NAP boven	NAP onder
MAAW-10	2	1	6	1	GR	LIN	KOM		18,78	
MAAW-10	2	1	7	1	GR	LIN	KOM		18,71	
MAAW-10	2	1	8	1	GR	LIN	KOM		18,57	
MAAW-10	2	1	9	1	GR	LIN	KOM		18,69	
MAAW-10	2	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	3	1	1	1	GR	LIN	KOM		18,43	
MAAW-10	3	1	2	1	GR	LIN			18,38	
MAAW-10	3	1	3	1	GR	LIN			18,3	
MAAW-10	3	1	4	1	GR	LIN			18,62	
MAAW-10	3	1	5	1	GR	LIN			18,36	
MAAW-10	3	1	6	1	KL	OVL			18,49	
MAAW-10	3	1	7	1	GR	LIN			18,68	
MAAW-10	3	1	8	1	GR	LIN			18,79	
MAAW-10	3	1	9	1	GR	LIN			18,61	
MAAW-10	3	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	4	1	1	1	LG	ONR			18,29	
MAAW-10	4	1	2	1	PK	OVL	RND	18	18,53	18,35
MAAW-10	4	1	3	1	PK	RND	RND	26	18,92	18,66
MAAW-10	4	1	4	1	KL	OVL	ONR	8	18,91	18,83
MAAW-10	4	1	5	1	PK	RND	RND	10	19,01	18,91
MAAW-10	4	1	6	1	PK	RND	RND	46	19,03	18,57
MAAW-10	4	1	7	1	KL	OVL	VLK	32	19,03	18,71
MAAW-10	4	1	8	1	PK	RND	RND	8	19,03	18,95
MAAW-10	4	1	9	1	KL	RND	VLK	60	18,96	18,36
MAAW-10	4	1	10	1	PK	RND	RND	8	19,1	19,02
MAAW-10	4	1	11	1	PK	RND	RND	6	19,02	18,96
MAAW-10	4	1	12	1	PK	RND			19,13	
MAAW-10	4	1	13	1	KL	OVL	RND	28	19,15	18,87
MAAW-10	4	1	14	1	PK	RND	RND	4	19,1	19,06
MAAW-10	4	1	15	1	KL	OVL	RND	22	19,06	18,84
MAAW-10	4	1	16	1	PK	RND	RND	6	18,98	18,92
MAAW-10	4	1	17	1	PK	RND	PNT	46	19,04	18,58
MAAW-10	4	1	18	1	PK	RND	RND	15	19,07	18,92
MAAW-10	4	1	19	1	PK	RND	RND	8	18,97	18,89
MAAW-10	4	1	20	1	NV	RND			18,96	
MAAW-10	4	1	21	1	NV	RND			18,83	
MAAW-10	4	1	22	1	PK	RND	RND	4	18,87	18,83
MAAW-10	4	1	23	1	PK	RND	RND	18	18,68	18,5
MAAW-10	4	1	24	1	PK	RND	RND	5	18,99	18,84
MAAW-10	4	1	25	1	PK	RND	RND	2	19,08	19,06
MAAW-10	4	1	26	1	PK	RND	RND	24	19,22	18,98
MAAW-10	4	1	27	1	PK	RND	RND	24	19,17	18,93
MAAW-10	4	1	28	1	WA	RND	RND	94	19,23	18,29
MAAW-10	4	1	29	1	NV	RND	ONR	12	19,12	19



Opgravings-ID	Putnummer	Viaknummer	Spoornummer	Vullingnummer	Aard Spoor	Vorm viak	Vorm coupe	Diepte (cm)	NAP boven	NAP onder
MAAW-10	4	1	30	1	PK	RND	RND	5	19,16	19,11
MAAW-10	4	1	31	1	KL	OVL	RND	28	19,13	18,85
MAAW-10	4	1	31	2	KL	OVL	RND	28	19,13	18,85
MAAW-10	4	1	32	1	KL	OVL	RND	22	19,14	18,92
MAAW-10	4	1	33	1	PK	RND	RND	10	19,18	19,08
MAAW-10	4	1	34	1	PK	RND	VLK	8	19,22	19,14
MAAW-10	4	1	35	1	PK	RND	RND	10	19,16	19,06
MAAW-10	4	1	36	1	PK	RND	RND	6	19,09	19,03
MAAW-10	4	1	37	1	KL	OVL	RND	26	19,02	18,76
MAAW-10	4	1	38	1	PK	RND	RND	5	19,01	18,96
MAAW-10	4	1	999	1	REC	RHK			19,41	
MAAW-10	4	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	4	1	5001	1	LG	ONR			18,56	
MAAW-10	4	1	5002	1	LG	ONR			18,64	
MAAW-10	5	1	998	1	NV	RND			18,44	
MAAW-10	5	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	6	1	1	1	NV	RND			18,81	
MAAW-10	6	1	2	1	NV	RND			18,88	
MAAW-10	6	1	3	1	NV	RND			18,86	
MAAW-10	6	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	6	1	3000	1	LG	ONR				
MAAW-10	6	1	4000	1	LG	ONR			18,52	
MAAW-10	6	1	6000	1	LG	ONR			18,91	
MAAW-10	7	1	1	1	GR	LIN	RND	20	18,39	18,19
MAAW-10	7	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	8	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	10	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	11	1	1	1	LG	ONR			19,74	
MAAW-10	11	1	2	1	NV	RND			20,07	
MAAW-10	11	1	3	1	NV	RND			20,1	
MAAW-10	11	1	998	1	NV	ONR			19,77	
MAAW-10	11	1	2000	1	LG	ONR				
MAAW-10	11	1	2001	1	LG	ONR				
MAAW-10	12	1	2000	1	LG	ONR				



## Bijlage 4. Vondstenlijst

Opgravings-ID	Vondstnummer	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Inhoud	Monster	Verzamelwijze
MAAW-10	51	1	103	4000	1	AW		SCHA
MAAW-10	52	2	1	2000	1	MIX		SCHA
MAAW-10	53	2	1	2000	1	SXX		MAA
MAAW-10	54	2	1	2000	1	AW		MAA
MAAW-10	55	2	1	5	1	SXX		MAA
MAAW-10	56	2	1	2000	1	SXX		MAA
MAAW-10	57	2	1	2000	1	AW		MAA
MAAW-10	58	2	1	1	3	MXX		SCHA
MAAW-10	59	3	1	8	1	AW		MAA
MAAW-10	60	4	1	11	1	AW		COUP
MAAW-10	61	4	1	15	1	AW		COUP
MAAW-10	62	4	1	9	1	AW		COUP
MAAW-10	63	4	1	4	1	AW		COUP
MAAW-10	64	4	1	7	1	AW		COUP
MAAW-10	65	4	1	1	1	AW		AANV
MAAW-10	66	4	1	3	1	AW		COUP
MAAW-10	67	4	1	6	1	MIX		COUP
MAAW-10	68	4	1	13	1	MIX		AFW
MAAW-10	69	4	1	13	1		MA	AFW
MAAW-10	70	4	1	9	2	AW		COUP
MAAW-10	71	4	1	37	1	AW		COUP
MAAW-10	72	4	1	31	1	MIX		AFW
MAAW-10	73	4	1	32	1	MXX		DETC
MAAW-10	74	4	1	32	1	AW		COUP
MAAW-10	75	4	1	31	1		MA	AFW
MAAW-10	76	6	1	2000	1	AW		AANV
MAAW-10	77	4	1	17	1	AW		COUP
MAAW-10	78	4	1	28	4		MZ	TROF
MAAW-10	79	4	1	28	1	AW		COUP
MAAW-10	80	10	1	2000	1	AW		PUNT
MAAW-10	81	10	1	2000	1	AW		PUNT
MAAW-10	82	11	1	2000	1	AW		PUNT
MAAW-10	83	12	1	2000	1	AW		PUNT
MAAW-10	84	11	104		1		MP	PUNT





## Verklarende woordenlijst

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

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

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

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

**<sup>14</sup>C** Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

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

**CMA** Centraal Monumenten Archief.

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

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

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

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

**KNA** Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

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

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

**RCE** Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

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

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