



Inventariserend veldonderzoek d.m.v.  
proefsleuven

## Park Drieënhuizen, Vlaardingen Gemeente Vlaardingen

*IDDS Archeologie rapport 1809*

### Colofon

Projectnummer	44750115
VLAK-code	04.130
Onderzoeksmeldingsnummer	2473379100
In opdracht van	Gemeente Vlaardingen
Auteur	Y. Meijer
Met bijdragen van	A.W.E. Wilbers, T. Kok, W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude, N. van Asch, B. Berk, A. Cvetkoska, G. Verweij
Redactie	S. Moerman
Versie	1.5
Status	definitief

### Goedkeuring

R. Terluin	Gemeente Vlaardingen		
------------	----------------------	--	--

© IDDS Archeologie  
Noordwijk, december 2017  
ISSN 2212-9650

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

#### NOORDWIJK (hoofdkantoor)

's-Gravendijkseweg 37  
Postbus 126  
2200 AC Noordwijk

T 071 - 402 85 86  
info@idds.nl  
www.idds.nl

#### VEENENDAAL

T 0318 - 69 00 22

#### BREDA

T 076 - 548 66 20

#### HOOGVEEEN

T 0528 - 72 22 29

#### SEVENUM

T 077 - 467 05 86

www.idds.nl

## SAMENVATTING:

In opdracht van de gemeente Vlaardingen heeft archeologisch onderzoeksbureau IDDS Archeologie van 29 juni tot en met 9 juli 2015 en op 24 februari 2016 een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen. Binnen dit zelfde onderzoek is een begeleiding uitgevoerd van 7 tot en met 10 december 2015. De aanleiding voor het proefsleuvenonderzoek en de begeleiding is de geplande herinrichting en nieuwbouw binnen het plangebied. In het voortraject van dit onderzoek en tijdens het opstellen van het PvE waren er nog geen concrete plannen voor de herinrichting bekend, waardoor er geen duidelijkheid was over de graafdiepte of andere verstoringen. De kans dat eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord dan wel vernietigd zouden worden was wel aanwezig. Gedurende het project hebben de plannen wel vorm gekregen, waardoor het mogelijk is het advies af te stemmen op de footprint van de nieuwbouw.

De vraagstelling is gericht op het inzicht verschaffen in de archeologische relictten in het plangebied. Hiervoor zijn conform PvE zeven sleuven gegraven in het zuidelijk deel van het plangebied. Drie sleuven in het noordelijk deel van het plangebied, zijn in een latere fase onderzocht, omdat hier de bebouwing nog niet was gesloopt. Tijdens de eerste fase van het proefsleuvenonderzoek in het zuidelijk deel zijn nog drie uitbreidings-sleuven aangelegd en in dit deel van het terrein is in de tweede fase ook nog een sleuf onderzocht. Tot slot heeft aan de noordzijde van het plangebied een begeleiding van graafwerkzaamheden ten behoeve van kabels en leidingen plaatsgevonden. De resultaten van de begeleiding worden ook in dit rapport beschreven.

In de proefsleuven zijn twee vlakken aangelegd op ca. 1 m en 2 m beneden maaiveld. Naast archeologische relictten is ook de fysische geografie in het plangebied in kaart gebracht. Het blijkt dat het plangebied onderdeel was van een gebied met een complex geulensysteem. In de profielen is gebleken dat er meerdere overstromingsfases zijn geweest, met daartussen periodes van waarbij het water langzaam stroomde en sediment kon bezinken en waarin bodems hebben kunnen ontstaan. Nadat het gebied was verland, is er in de Romeinse tijd een nederzetting ontstaan. In de verlande hoofdkreek heeft wel nog een greppel gelegen met een T-splitsing. Dit is een onderdeel van een verkavelingssysteem in het onderzoeksgebied. Uit deze greppel is inheems Romeins aardewerk en Romeins importaardewerk verzameld. Binnen het greppelsysteem zijn twee crematiegraven gevonden. Het is nog onduidelijk of dit enkele losse graven zijn, of dat het een grafveld betreft. Naast Romeinse sporen en vondsten, zijn er ook sporen en vondsten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd gedaan. Ook deze sporen bestaan voornamelijk uit greppels en sloten.

In het veld is overleg geweest met het bevoegd gezag over een eventueel vervolgonderzoek. Door het ontbreken van (bewoningssporen op) het veen is onderzoek naar de dieper gelegen delen van het terrein niet nodig geacht. Wel wordt geadviseerd het centrale deel van het onderzoeksterrein rondom de Romeinse graven, sporen en de erfgreppel te onderzoeken middels een opgraving. Hierbij wordt wel rekening gehouden met de locatie van de nieuwbouw. De sporen worden op ca. 1 m –mv, tussen 2,30 m –NAP tot 2,50 m –NAP verwacht. Hierbij dient een marge te worden gehanteerd van minimaal 20 cm.

Dit advies is overgenomen door het bevoegd gezag en het gebied is nader onderzocht middels een opgraving.

## INHOUDSOPGAVE:

<b>ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED.....</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>6</b>
1.1. Onderzoekskader.....	6
1.2. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek .....	6
1.3. Ligging van het plangebied .....	8
<b>2. VOORONDERZOEK.....</b>	<b>9</b>
2.1. Cultuurlandschap .....	9
2.2. Archeologie .....	10
2.3. Historie .....	11
<b>3. WERKWIJZE .....</b>	<b>12</b>
<b>4. FYSISCHE GEOGRAFIE.....</b>	<b>14</b>
4.1. Inleiding.....	14
4.2. Reconstructie van de ontwikkeling van het landschap in het plangebied.....	14
<b>5. SPOREN EN STRUCTUREN .....</b>	<b>21</b>
5.1. Inleiding.....	21
5.2. Romeinse tijd .....	22
5.3. Nieuwe tijd.....	27
<b>6. ANORGANISCHE VONDSTEN.....</b>	<b>30</b>
6.1. Aardewerk door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude.....	30
6.2. Glas door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude.....	32
6.3. Natuursteen door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude .....	32
6.4. Metaal.....	32
<b>7. CREMATIERESTEN.....</b>	<b>33</b>
7.1. Inleiding.....	33
7.2. Vraagstellingen en methoden .....	33
7.3. Resultaten .....	37
7.4. Conclusie .....	42
7.5. Discussie en aanbevelingen .....	43
<b>8. AMS <sup>14</sup>C-DATERING CREMATIE .....</b>	<b>44</b>
8.1. Inleiding en methoden.....	44
8.2. Resultaten .....	44
<b>9. DIERLIJK BOTMATERIAAL .....</b>	<b>45</b>
9.1. Inleiding.....	45
9.2. Resultaten .....	45
<b>10. PALYNOLOGISCH ONDERZOEK.....</b>	<b>46</b>
10.1. Inleiding.....	46

10.2. Methoden .....	46
10.3. Resultaten .....	49
10.4. Conclusies.....	52
<b>11. AMS <sup>14</sup>C-DATERINGEN .....</b>	<b>54</b>
11.1. Inleiding en methoden.....	54
11.2. Resultaten .....	54
<b>12. DIATOMEËN .....</b>	<b>56</b>
12.1. Inleiding.....	56
12.2. Methode .....	56
12.3. Resultaten .....	56
12.4. Conclusie .....	59
<b>13. SYNTHESE.....</b>	<b>60</b>
<b>14. WAARDERING .....</b>	<b>63</b>
14.1 Vindplaats 1: Sporen uit de Romeinse tijd .....	63
14.2 Vindplaats 2: Sporen uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd.....	64
<b>15. BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN.....</b>	<b>66</b>
<b>16. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>71</b>
16.1. Aanbevelingen .....	71
<b>LITERATUUR EN KAARTEN.....</b>	<b>72</b>
<b>BIJLAGEN</b>	
1. Topografische kaart	
2. Overzichtskaart	
3. Allesporenkaart	
4. Profielen	
5. Advieskaart	
6. Sporenlijst	
7. Vondstenlijst	
8. Determinatietabel aardewerk	
9. Determinatielijst dierlijk botmateriaal	
10. Pollendiagram	
11. Deelrapporten externe specialisten	

## Administratieve gegevens van het plangebied

<i>Toponiem</i>	Park Drieënhuizen
<i>VLAk-code</i>	04.130
<i>Onderzoeksmeldingsnummer</i>	2473379100
<i>Plaats</i>	Vlaardingen
<i>Gemeente</i>	Vlaardingen
<i>Kadastrale aanduiding</i>	Vlaardingen K1098 en K4724
<i>Provincie</i>	Zuid-Holland
<i>Coördinaten</i>	
<i>Centrum</i>	83.100 / 438.400
<i>Hoekpunten</i>	83.094 / 438.547 (NO) 83.188 / 438.300 (ZO) 83.097 / 438.267 (ZW) 83.041 / 438.537 (NW)
<i>Oppervlakte plangebied</i>	13.020 m <sup>2</sup>
<i>Onderzoekskader</i>	Herinrichting plangebied door nieuwbouw
<i>Uitvoerder</i>	IDDS Archeologie Contactpersoon: mevr. Y. Meijer Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: ymeijer@idds.nl
<i>Bevoegde overheid</i>	Gemeente Vlaardingen College van B&W Contactpersoon: dhr. R. Terluin Postbus 1006 3130 EG Vlaardingen Tel: 010-2484376 E-mail: rutger.terluin@vlaardingen.nl
<i>Beheer en plaats van documentatie en vondsten</i>	Archeologisch Depot Gemeente Vlaardingen Contactpersoon: mevr. C. Van Loon Postbus 1006 3130 EG Vlaardingen Tel: 010-2484694 E-mail: carolien.vanloon@vlaardingen.nl
<i>Uitvoeringsperiode onderzoek</i>	29-06-2015 t/m 09-07-2015, 7-12-2015 t/m 10-12-2015 en 24-2-2016

# 1. Inleiding

## 1.1. Onderzoekskader

In opdracht van de gemeente Vlaardingen heeft archeologisch onderzoeksbureau IDDS Archeologie van 29 juni tot en met 9 juli 2015 en op 24 februari 2016 een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen. Binnen dit zelfde onderzoek is een begeleiding uitgevoerd bij de aanleg van kabels en leidingen van 7 tot en met 10 december 2015.

De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande herinrichting en nieuwbouw binnen het plangebied. In het voortraject van dit onderzoek en tijdens het opstellen van het Programma van Eisen (PvE) waren er nog geen concrete plannen voor de herinrichting bekend, waardoor er geen duidelijkheid was over de graafdiepte of andere verstoringen. Gedurende het project hebben de plannen wel vorm gekregen, waardoor het mogelijk is het advies af te stemmen op de footprint van de nieuwbouw.

Het plangebied staat op de bestemmingsplankaart aangegeven als een gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden (Defilet/Stokkel 2006). Uit het vooronderzoek, een bureau- en booronderzoek (Wilbers 2014), bleek dat in het plangebied waarschijnlijk een vindplaats aanwezig is uit de IJzertijd en de resten aanwezig zijn van de gedempte Hoeylede (de middeleeuwse terp ligt buiten het onderzoeksgebied). Daarnaast zijn er verschillende sedimentaire niveaus aanwezig met een middelhoge tot hoge verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten (hoewel hier geen indicatoren voor zijn aangetroffen). Op basis van deze informatie is geadviseerd het plangebied verder te onderzoeken door middel van een proefsleuvenonderzoek.

Doordat het noordelijk deel van het plangebied nog bebouwd was, is het veldonderzoek in twee fasen uitgevoerd. In fase 1 zijn zeven proefsleuven gegraven, conform PvE, en ook drie uitbreidingsleuven. In fase 2 zijn drie sleuven onderzocht in het noordelijk deel van het plangebied ter hoogte van de gesloopte bebouwing en is nog een extra sleuf in het zuiden van het plangebied onderzocht. Aan de noordzijde van het plangebied is ook een sleuf die gegraven is voor de aanleg van kabels en leidingen onderzocht middels een begeleiding. De resultaten van de twee fasen van het proefsleuvenonderzoek en de begeleiding worden in deze rapportage beschreven.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3 (KNA; Centraal College van Deskundigen 2013) en conform het Programma van Eisen (PvE) dat voor dit onderzoek is opgesteld door S. Moerman van IDDS Archeologie (Moerman 2015). Het veldwerk is uitgevoerd door Y. Meijer (projectleider en senior archeoloog), B. Corver (senior archeoloog), T. Kok (KNA-archeoloog), R. Elisma (veldarcheoloog), A. Koekkelkoren (veldarcheoloog) en A. Wilbers (fysisch geograaf) van IDDS Archeologie.

## 1.2. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek

De doelstelling van het proefsleuvenonderzoek en de begeleiding is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek. Aan de hand van het veldonderzoek wordt informatie verkregen omtrent de aanwezige archeologische waarden (aard, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit). Vervolgens wordt naar aanleiding van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek een waardering van de archeologische waarden in het plangebied opgesteld en wordt een advies gedaan richting de bevoegde overheid betreffende de behoudenswaardigheid van de vindplaatsen en eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek.

Het proefsleuvenonderzoek is ook gericht op de potentie om kenniswinst te boeken ten aanzien van onderzoeksthema's die in onderstaande vragen aan bod komen, en om een voorzet te maken voor specifieke vragen die bij een eventuele opgraving beantwoord kunnen worden.

Om de doelstelling te realiseren dient op de volgende onderzoeksvragen een antwoord te worden gegeven:

Algemene vragen

- Hoe ziet de bodemopbouw er uit? In hoeverre is de bodem intact? Komt het overeen met de in het booronderzoek gestelde verwachting?
- Het begin van de ontginningsperiode wordt op grond van historische bronnen in de periode rond 1000 gedateerd. Zijn er aanwijzingen dat het gebied al voor deze datum werd ontgonnen en zo ja, wat zijn deze aanwijzingen? Hoe kan vervolgonderzoek informatie geven met betrekking tot het gebruik (akkerbouw en/of veeteelt) van het gebied in deze vroegste periode?
- Zijn er aanwijzingen voor de 12<sup>e</sup>-eeuwse, dan wel eerdere, overstromingen en zo ja, wat zijn deze?
- Is er sprake van één of meer (behoudenswaardige) vindplaatsen?

De volgende vragen dienen per vindplaats beantwoord te worden:

Specifieke vragen voor de geul

- Wat is de datering van de geul?
- Zijn er aanwijzingen voor meerdere fases van activiteit? Was er in deze fases sprake van getijdewerking? Stond de geul in deze fases in verbinding met een rivier of met open zee?
- Wanneer is de geul verland?
- Wat voor aanwijzingen zijn er voor het gebruik van de geul door de mens?
- Is er sprake van een dam in de geul? Betreft dit een natuurlijke of antropogene afsluiting? Hoe is deze te dateren? Is er sprake van een duiker? Hoe kan de dam in nader onderzoek het beste worden onderzocht?
- Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?

Specifieke vragen voor de vindplaats op de oever van de geul

- Zijn er aanwijzingen voor bewoning of ander gebruik van de oeverafzettingen? Zo ja, in wat voor vorm?
- Wat is de datering van het gebruik van de oeverafzettingen?
- Wat is de relatie van de vindplaats met de geul? Indien hier geen aanwijzingen voor zijn, wat is dan de verklaring voor de archeologische indicatoren uit het vooronderzoek?
- Zijn er aanwijzingen voor akkerbouw en hoe zag dit er uit?
- Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?

Specifieke vragen voor het veen

- Zijn er aanwijzingen dat het veen bewoond of anderszins gebruikt werd? Zo ja, wanneer en op welke wijze?
- Wat kan op basis van het onderzoek worden gezegd over de (oudste) veenontginningen in dit gebied?
- Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?

Specifieke vragen voor de Hoeylede

- Vanaf wanneer is de Hoeylede gedempt? Is dit gebeurd in één of meerdere fases?
- Wat is de verhouding tussen de gedempte Hoeylede en de weg die er overheen is aangelegd?
- Zijn er aanwijzingen voor landgebruik van het landschap rondom de Hoeylede en zo ja, in wat voor vorm?
- Is de kreekloop volledig natuurlijk of zijn er aanwijzingen voor menselijk ingrijpen?
- Zijn er aanwijzingen voor meerdere fases van activiteit? Was er in deze fases sprake van getijdewerking? Stond de kreekloop in deze fases in verbinding met een rivier of met open zee?
- Zijn in de natuurlijke kreek/restgeulopvulling antropogene invloeden te herkennen en zo ja, welke en waar? Wat is de datering van deze invloeden? Kunnen deze invloeden gekoppeld worden aan (een) specifieke vindplaats(en)? Licht het antwoord toe.
- Zijn er aanwijzingen voor bewoning in de (directe) nabijheid van de kreek en zo ja, welke aanwijzingen zijn dit? Kan de bewoning worden gelokaliseerd? Uit welke periode(n) dateert deze bewoning?
- Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?

### 1.3. Ligging van het plangebied

De ligging van het onderzochte gebied, oftewel het plangebied, is weergegeven in bijlage 1. Het plangebied betreft het korfbalveld dat tussen de Willem de Zwijgerlaan en de Holysingel ligt. Aan de noordzijde wordt het terrein begrensd door het zorgcentrum de Zonnehuisgroep en aan de zuidzijde door de St. Jozefmavo aan de Anna Paulownalaan. De exacte ligging en contouren van het plangebied zijn nader weergegeven in bijlage 2. Ten tijde van het veldonderzoek was het plangebied in gebruik als sportveld (Figuur 1).



*Figuur 1: Het plangebied voorafgaand aan het veldwerk. De opname is richting het zuidoosten gemaakt.*



## 2. Vooronderzoek

Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek zijn een bureau- en booronderzoek uitgevoerd (Wilbers 2014). De resultaten van deze onderzoeken zijn overgenomen uit het PvE (Moerman 2015).

### 2.1. Cultuurlandschap

Geologisch gezien behoren de afzettingen die zijn aangetroffen in de boringen allemaal tot de formaties van Naaldwijk en Nieuwkoop. Op een lager niveau kunnen deze afzettingen worden verdeeld in het Laagpakket van Wormer, het Laagpakket van Walcheren, het Hollandveen Laagpakket en een antropogeen pakket.

#### *Laagpakket van Wormer*

De in de boringen aangetroffen afzettingen behoren voor het grootste deel tot het Laagpakket van Wormer. Deze afzettingen zijn onderin alle boringen aangetroffen. Mogelijk betreft het een zone met zandigere beddingafzettingen uit een getijdegeul. Deze beddingafzettingen komen voor op een niveau van -5,5 tot -6,5 m NAP (3,5 tot 4,5 m –mv) en vallen daarom in sommige boringen buiten het bereik van de geboorde diepte. De archeologische verwachting voor archeologische resten in of op de afzettingen van Wormer is in het onderzoeksgebied laag omdat het waddenzee-landschap waarin deze afzettingen ontstaan zijn, nagenoeg onbruikbaar is voor de vestiging van mensen.

#### *Laagpakket van Walcheren en Hollandveen Laagpakket*

Op de afzettingen van Wormer is een pakket siltige kleien, humeuze kleien, venige kleien en veenlagen afgezet. Op sommige plaatsen worden deze lagen doorsneden door geulen van kreken die zijn opgevuld met zandige klei- of siltige zandlagen. Alle klei- en zandlagen behoren tot het Laagpakket van Walcheren. Alle veenlagen worden gerekend tot het Hollandveen Laagpakket.

De afzettingen van Walcheren zijn afgezet in een landschap dat bestond uit moerassen doorsneden door kreeklopen in een zoetwatergetijdengebied. De kreeklopen lagen steeds op andere plaatsen, hadden verschillende dimensies en in deze geulen kwam getijde voor maar dan met zoet water. Naast de kreken werden bij de telkens optredende overstromingen lagen klei afgezet op het omringende landschap, waarbij deze lagen het omringende landschap afdekten. Op grotere afstanden van de geulen werd steeds minder klei afgezet en door de aanwezige vegetatie werden dit humeuze kleien. In periodes dat er helemaal geen kreken aanwezig waren of in gebieden die ver van de geulen lagen werd helemaal geen klei meer afgezet en ontstond in plaats daarvan een veenlaag. De kreekgeulen waren niet altijd actief. Als de activiteit afnam of zelfs stopte, verlandde de geul doordat deze werd opgevuld, in eerste instantie met zandige afzettingen en later met kleiige afzettingen.

In de boringen zijn de afzettingen uit al deze omstandigheden aangetroffen. In het onderzoeksgebied kwam een grote kreekloop voor. Deze kreek had een breedte van ongeveer 30 m en een diepte van ongeveer 4,0 tot 4,5 m. De kreekgeul doorsnijdt alle andere lagen van het Laagpakket van Walcheren en het Hollandveen. Op basis daarvan kan worden geconcludeerd dat deze kreek relatief jong is. Gekoppeld aan deze kreek is in drie boringen een smallere zijkreek aangetroffen en is naast de kreek een uitgebreid kleidek aanwezig. Dit kleidek bestaat voornamelijk uit sterk tot uiterst siltige klei. In (de top van) dit kleidek zijn verschillende archeologische indicatoren aangetroffen. Indicatoren zoals fosfaatvlekken, houtskool en aardewerk tonen aan dat er waarschijnlijk mensen gewoond hebben naast deze kreek toen deze actief was. Nu is de kreekgeul opgevuld met sterk tot uiterst siltige zand- en kleilagen. In drie boringen zijn op de erosieve overgang onderin de geulopvulling stromingsmosselen waargenomen die aangeven dat het water dat door de kreek stroomde voornamelijk zoet was. De top van de kreekafzettingen en het kleidek is aanwezig direct onder de antropogeen verstoorde bovengrond op een niveau van -2,0 tot -2,5 m NAP (0,6 tot 1,2 m –mv).

Direct onder het kleidek naast de kreek is in een groot deel van het plangebied een matig siltige, soms zwak humeuze, kleilaag aanwezig. Deze kleilaag is afgezet in een soort komgebied, dus verder van een kreekgeul waar het water bij overstromingen stil stond. Deze komkleilaag heeft een geleidelijke overgang met een veenpakket dat eronder voorkomt. Daaruit kan worden opgemaakt dat in een veenmoeras een kreek is ontstaan die langzaam dichterbij kwam te liggen. Een veraarde veenlaag komt voor op een niveau van -2,9 tot -3,7 m NAP (1,4 tot 2,3 m -mv) en omdat een veraarde veenlaag

een tijdlang het (droge) maaiveld heeft gevormd heeft het een verwachting voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische resten. De aangetroffen laag gyttja is een aanwijzing dat in het plangebied een tijdlang een ondiep meer aanwezig is geweest. Gyttja is een venig materiaal dat eigenlijk bestaat uit hele kleine stukjes plantenresten. In dit geval is de gyttja gemengd met een hoeveelheid klei en is meestal kalkloos maar in sommige boringen ook kalkrijk. De kalk is net als de klei waarschijnlijk afkomstig sporadische overstromingen. De archeologische verwachting voor deze gyttja-laag is zeer laag omdat er in een meer geen vestigingsmogelijkheden zijn. In deze afzettingen als deze zijn in Vlaardingen echter al eerder boomstamkano's gevonden en ook visgerei zoals fuiken en weren is een mogelijkheid.

Onder de veenlagen is in het onderzoeksgebied nog een matig siltige, soms zwak humeuze, kleilaag aanwezig. Ook deze kleilaag is afgezet in een soort komgebied. Het betreft waarschijnlijk de kleilaag die is ontstaan direct na het afsluiten van de 'waddenzee' van het Laagpakket van Wormer. Met het afsluiten ontstond een zeer uitgestrekte lagune waarin het water snel verzoette en waarin riet ging groeien. De overgang tussen de kleilaag en het veen erboven is dan ook zeer geleidelijk. Deze komklei ligt op de overgang tussen het laagpakket van Walcheren en het laagpakket van Wormer en wordt officieel tot het Laagpakket van Wormer gerekend. De archeologische verwachting van deze kleilaag is laag vanwege de natte omstandigheden waarin de klei is afgezet.

#### *Antropogeen pakket*

De bovengrond van het plangebied bestaat uit een antropogeen pakket. Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied tot het midden van de 20<sup>e</sup> eeuw bestond uit weilanden doorsneden door sloten en de Holyweg. Bij de aanleg van de woonwijk en de bebouwing in het plangebied is het terrein opgehoogd. De resten van deze ingrepen zijn allemaal teruggevonden in de top van de boringen. In meerdere boringen zijn bijvoorbeeld verschillende gedempte sloten aangeboord. De oorspronkelijke ligging van deze sloten kan ook worden afgelezen van de historische kaarten. In alle boringen is aan het maaiveld een ophooglaag aanwezig. Deze laag varieert in dikte van 10 cm tot enkele decimeters en dat is duidelijk afhankelijk van de vroegere maaiveldhoogte. Het gebied van de sportvelden lag vroeger al hoog en hoefde dus nauwelijks opgehoogd te worden, het noordelijke deel van het plangebied lag vroeger veel lager en daar is de ophoging dus dikker.

Direct onder de ophooglaag is in de meeste boringen nog een bodemlaag aanwezig die duidelijk vergraven is. Deels zullen deze vergravingen al hebben plaatsgevonden toen het gebied nog uit weilanden bestond, de rest van de verstoringen zullen zijn ontstaan bij het bouwrijp maken en bebouwen van het gebied. Vooral in het noordelijke deel van het plangebied reiken de verstoringen relatief diep, vaak tot duidelijk in de top van het Laagpakket van Wormer.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat voorafgaand aan de bebouwing van het plangebied de voormalige Holyweg waarschijnlijk in de noordwesthoek van de sportvelden lag. Uit het bureauonderzoek blijkt ook dat het mogelijk is dat ter plaatse van deze weg voorheen een veenstroom, de Hoeylede, lag.

## **2.2. Archeologie**

In 2006 is voor het toen op handen zijnde bestemmingsplan 'Holy Zuidwest' een archeologisch onderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd (Defilet / Stokkel 2006). In 2009 is dit onderzoek geactualiseerd, maar dit heeft geen nieuwe gegevens opgeleverd (de Kruif 2009). Uit de archeologische verwachtingskaart die in 2006 is opgesteld, blijkt dat voor bijna het hele plangebied een hoge verwachting geldt op het aantreffen van archeologische waarden. Dit is gebaseerd op de verwachting van de aanwezigheid van een fossiel krekensysteem in de bodem. In het verleden zijn archeologische vondsten vooral aangetroffen op plekken waar een dergelijk (verwacht) systeem ligt. Uit archeologische waarnemingen uit het verleden blijkt dat er sporen vanaf de (vroeg) IJzertijd en met name de Romeinse tijd, Middeleeuwen en Nieuwe tijd verwacht kunnen worden.

Op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zuid-Holland geldt voor de noord- en zuidzijde van het plangebied een zeer grote kans op archeologische sporen, terwijl voor de rest van het plangebied een redelijk tot grote kans op archeologische sporen geldt. Het verschil in verwachting met het bureauonderzoek is gebaseerd op een afwijkende verwachting over het verloop van fossiele krekens in de bodem.

Binnen het plangebied zijn geen terreinen aanwezig die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) als waardevol staan aangegeven. In het plangebied zijn voor zover bekend geen ondergrondse bouwhistorische waarden aanwezig. Binnen het plangebied is één waarneming bekend (VLAK-code 04.038). Het betreft de vondst van vier aardewerkscherven uit de IJzertijd op het korfbalveld. De vondst is gedaan door een opzichter van de gemeentewerken in ongeveer 1971 toen op het veld met speciale boringen is gezocht naar een mogelijke vliegtuigbom (niet gevonden). Voorafgaand aan de boringen is eerst een deel van het maaiveld verwijderd en uit de stort van deze afgraving zijn de scherven afkomstig. Het is dus onduidelijk van welke diepte de vondsten afkomstig zijn, maar waarschijnlijk uit de bovenste meters.

Ten zuiden en oosten van het plangebied zijn zeer veel scherven uit de Romeinse tijd aan het licht gekomen (VLAK-code 4.027, 4.031 en 4.032). De hoeveelheid scherven is zodanig dat rond deze punten zeer waarschijnlijk bewoning heeft plaatsgevonden in de Romeinse tijd. De waarneming 04.029, iets oostelijker, betreft de vondst van scherven in uitgeworpen grond. Vermoedelijk zijn ze niet van deze locatie afkomstig.

VLAK-code 4.008 betreft losse vondsten van middeleeuwse scherven. Onduidelijk is of deze scherven oorspronkelijk op deze locatie thuishoren of van elders aangevoerd zijn. Ten noordwesten van het plangebied zijn archeologische vondsten en sporen uit de Middeleeuwen aangetroffen (VLAK-code 4.004 en 4.042). Er zijn resten aangetroffen van een mottekasteel uit de 13<sup>e</sup> eeuw, vroege ontginningsboerderijen en materiaal uit de 12<sup>e</sup>-16<sup>e</sup> eeuw. Op deze plek lag de Joffer Aechtenwoning. Vanwege het archeologische belang is het terrein op de archeologische monumentenkaart (AMK) geplaatst als een terrein van hoge archeologische waarde (monument 9452).

### 2.3. Historie

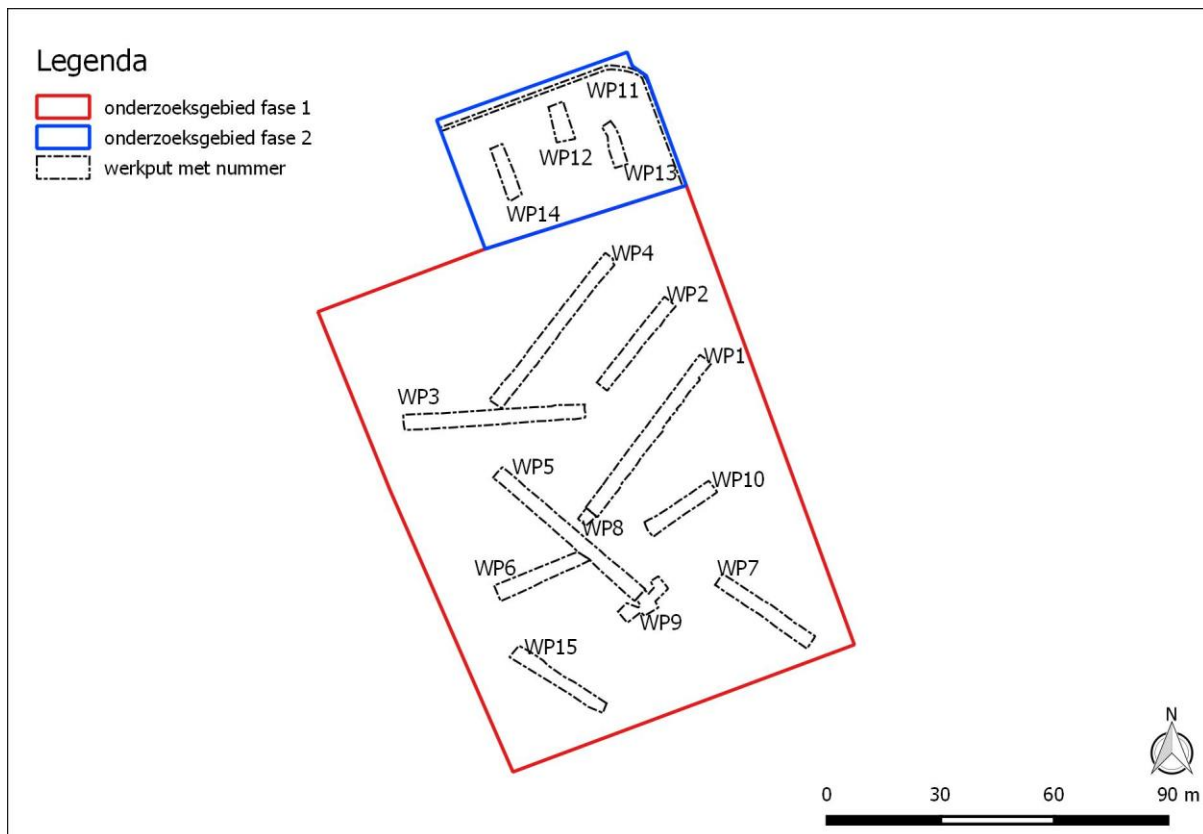
Aan de hand van de historische kaarten is te zien hoe het plangebied vanaf de jaren '60 onderdeel gaat uitmaken van de wijk Holy en hoe daarvoor alle cultuurhistorische kenmerken zoals verkaveling en wegenpatronen worden aangepast. De bebouwing in het plangebied, die bestaat uit een woontoren met een zorgfunctie en uit een sportaccommodatie van een korfbalclub, is gebouwd in de jaren '70 ([www.PDOK.nl](http://www.PDOK.nl)).

Voorafgaand aan de aanleg van de woonwijk bestond het plangebied uit een aantal landerijen, gelegen aan de Holyweg. De Holyweg lag gedeeltelijk in het plangebied, ongeveer waar nu het clubgebouw van de korfbalvereniging staat. In het noordoosten van het plangebied (ter hoogte van de tramhalte bij de zorginstelling) was tussen ongeveer 1890 en 1965 bebouwing aanwezig, waarschijnlijk een boerenbedrijf, waaromheen een kromme sloot lag. Deze kromme sloot blijkt ook al onderdeel te zijn van de percelering voor 1890. De sloot is onder andere aangegeven op de kaarten van Kruikius uit 1712 en van Potter uit 1572. Mogelijk is de kromme sloot een aanwijzing voor de aanwezigheid van een middeleeuws terpje, dit wordt bekrachtigd door een duidelijke verhoging die zichtbaar is op de hoogtemaat van eind jaren '50 uit het rapport van Defilet/Stokkel (2006). In een vergelijking met het huidige hoogtemodel blijkt echter dat waar het maaiveld eind jaren '50 nog lag op -1,2 tot -1,4 m NAP, deze nu ligt op -1,8 tot -1,9 m NAP.

### 3. Werkwijze

Het proefsleuvenonderzoek is in twee fasen uitgevoerd, omdat de bebouwing in het noordelijk deel ten tijde van de eerste fase nog niet was gesloopt. In Figuur 2 zijn de onderzochte sleuven per fase weergegeven. Tijdens fase 1 zijn tien werkputten, verspreid over het zuidelijk deel van het plangebied, aangelegd. In eerste instantie zijn er zeven werkputten conform het PvE aangelegd (WP1-7). Op basis van de resultaten van deze zeven proefsleuven, zijn drie additionele werkputten aangelegd. In totaal was maximaal 160 m<sup>2</sup> gereserveerd voor het opsporen van de duiker of dam die werd verwacht op de overgang van de grote geul in het zuiden van het plangebied en de zijarm. Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat er waarschijnlijk geen duiker of dam op de overgang tussen hoofd- en zijarm van de geul aanwezig is. Daarom zijn de optioneel aan te leggen werkputten gebruikt om een greppel (S30) te volgen (WP8 en 9) en bewoningssporen op de oever van de hoofdgeul te zoeken (WP10).

Met fase 2 zijn in het noorden de sleuven WP12-14 onderzocht. In deze tweede fase is ook nog een sleuf in het zuidelijk deel van het plangebied gegraven (WP15). Voor de ontwikkeling van de nieuwbouw is bij het zorgcentrum ook een sleuf gegraven voor kabels en leidingen. Deze graafwerkzaamheden zijn archeologisch begeleid (WP11).



Figuur 2: De aangelegde werkputten per onderzoeksfase.

Tijdens het veldwerk is de werkputnummering en de ligging van enkele werkputten iets aangepast ten opzichte van het PvE. Tevens bleken de werkputten WP3 en WP6 te veel naar het westen te liggen. Langs de rand van het plangebied is een vrij brede groenstrook aanwezig, waarin grote bomen staan. De wortels van deze bomen mochten niet beschadigd worden, waardoor de westzijde van WP6 richting het noorden is verplaatst. Op deze manier werd toch de oostoever van de Hoeylede meegenomen in de proefsleuf. WP3 is ook iets gedraaid richting het noorden. Dit is niet alleen gedaan om de bomen te sparen, maar ook om tussen een speeltuin en lantaarns door te manoeuvreren.

In de proefsleuven WP1 tot en met 7 zijn twee vlakken aangelegd. Het eerste vlak is direct onder de verstoorde laag, op een niveau van ca. 1 m beneden maaiveld, of ca. 2,40 m –NAP, aangelegd. Op dit niveau zijn sporen aangetroffen. Na het documenteren van het vlak en de sporen is het vlak conform

PvE verdiept naar het niveau van het veraarde veen of tot het maximale ontgravingsniveau op ca. 2 m –mv, gemiddeld op 3,40 m –NAP. Op dit niveau zijn geen antropogene sporen meer aangetroffen. Wel zijn enkele stukken hout in het veen nader onderzocht. Deze bleken echter van natuurlijke aard. Na de documentatie van het vlak, is per werkput een lange zijde afgestoken ten behoeve van het landschappelijke onderzoek. De profielen zijn gefotografeerd, getekend en beschreven door de fysisch geograaf.

In de uitbreidings sleuven WP8-10 en WP15 is één vlak aangelegd op 1 tot 1,10 m –mv (2,30 tot 2,50 m –NAP). De proefsleuven in het noordelijk deel van het plangebied (WP12-14) zijn ter hoogte van gesloopte bebouwing aangelegd. De vlakken zijn net onder de verstoring aangelegd. Voor WP12 en WP14 is het eerste vlak op 1 m –mv op ca. 2,85 m –NAP aangelegd. In WP12 is een tweede vlak op 1,70 m –mv, of ca. 3,40 m –NAP, gedocumenteerd. In WP13 is één vlak op 2 m –mv (ca. 3,80 m –NAP) onderzocht. Het vlak en de sporen zijn gedocumenteerd. Bij deze werkputten is geen profiel gedocumenteerd, omdat voor deze sleuven alleen de bovenste, verstoorde, laag is verwijderd.

De begeleidingsleuf WP11 is op 1 m –mv (2,70 m –NAP) aangelegd en onderzocht. De sleuf had een maximale breedte van ca. 80 cm en tijdens de begeleiding zijn profielkolommen gedocumenteerd. Van sporen in het vlak bleek geen sprake. De omtrek van de sleuf is ingemeten.

De vlakken en profielen zijn analoog getekend en de hoofdmeetpunten zijn ingemeten met een GPS-apparaat. De vlakken zijn op schaal 1:50 getekend en de profielen en coupes op schaal 1:20. Bij de aanleg van de vlakken is gezocht met een metaaldetector en vondstmateriaal is per spoor, laag en vak verzameld.

Na afloop van het onderzoek zijn de proefsleuven weer dicht gemaakt en aangereden.



*Figuur 3: De proefsleuven zijn verdeeld over het voormalige korfbalsterrein aangelegd.*

## 4. Fysische geografie

door A.W.E. Wilbers

### 4.1. Inleiding

Voor het fysisch geografisch onderzoek is van de werkputten WP1 tot en met WP7 de lange zijde gedocumenteerd. De ligging van de sleuven gebaseerd op de landschappelijke reconstructie uit het vooronderzoek (Wilbers 2014). Op deze manier zou het geschetste beeld kunnen worden getoetst. Tijdens het veldwerk bleek al dat de interpretatie van het landschap aangepast moest worden. De bodemopbouw was in bijna elke sleuf anders, waardoor de lagen tussen de profielen bijna niet te koppelen waren. In dit hoofdstuk wordt de complexe landschappelijke situatie in het plangebied beschreven. De profielen zijn weergegeven in bijlage 4 en op basis van deze profielen is een aangepaste reconstructie van het landschap gemaakt.



*Figuur 4: Een impressie van één van de gedocumenteerde profielen. Dit is het profiel van WP2 in het noorden van het plangebied.*

### 4.2. Reconstructie van de ontwikkeling van het landschap in het plangebied

Om te komen tot een reconstructie van de paleolandschappen in het plangebied is gebruik gemaakt van de profielen die zijn opgenomen in de proefsleuven. Daarnaast zijn ook de boringen uit het vooronderzoek, historische kaarten, maar ook de analyses van diatomeeën, pollen en een <sup>14</sup>C-datering betrokken bij dit onderzoek. Al deze informatiebronnen zijn vergeleken met de geomorfologische interpretatie uit het vooronderzoek en daaruit blijkt dat er op verschillende punten een andere beeld van het landschap naar voren komt.

De landschappelijke reconstructie uit het booronderzoek is weergegeven in Figuur 5. Op basis van de boringen was in het plangebied sprake van de afzettingen van Wormer, bedekt met veen van het Hollandveen Laagpakket. Het veen werd doorsneden door krekken en bedekt door de oever- en komafzettingen van deze krekken. In het zuiden van het plangebied was een grote kreek gereconstrueerd en door het midden van het plangebied was een kleine zijkreek getekend. In de Late Middeleeuwen waren in dit landschap sloten aangebracht die aftakten van de sloten langs de Holyweg, waaronder mogelijk een oudere kreek (de Hoeylede) gelegen zou hebben.

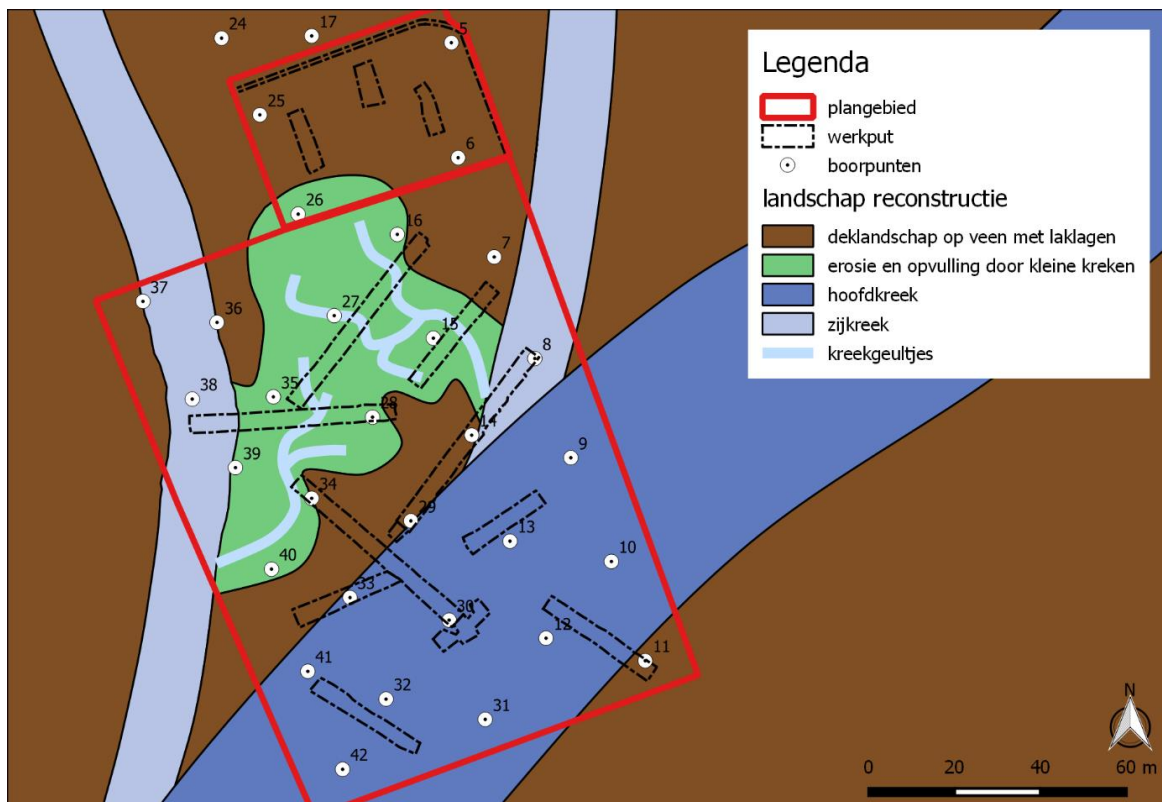


Figuur 5: De geomorfologische interpretatie overgenomen uit bijlage 8 van het vooronderzoek (Wilbers 2014).

Uit het proefsleuvenonderzoek blijkt dat de ondergrond van het plangebied inderdaad bestaat uit de afzettingen van Wormer, afgezet in een Waddenzee-achtig getijdeland (Bijlage 4). Na het afsluiten van dit getijdeland van de zee raakte het begroeid met rietmoeras en begon de eerste veenvorming. In het grootste deel van het plangebied ontstond destijds een groot ondiep meer waarin een laag gyttja werd afgezet. Deze gyttja-laag is overal in de profielen aangetroffen, behalve onder de hoofdkreek in het zuiden van het plangebied (Bijlage 4). Dit meer verlandde door het ontstaan van veen en van daaruit werd het hele plangebied bedekt met een veenpakket, waarvan de top nu ligt op ongeveer -2,9 tot -3,3 m NAP (buiten de locaties waar het veen geërodeerd is). Deze top is lager dan het oorspronkelijk was door compactie en inklinking. Het veen (en de gyttja) is nagenoeg volledig geërodeerd door een grote kreek die door het zuiden van het plangebied stroomde (Figuur 6, Bijlage 4). Uit de profielen van werkputten 5, 6 en 7 blijkt dat deze kreekgeul een breedte had van ongeveer

60 m. De diepte van de geul is in de sleuven niet vastgesteld, maar bedraagt op basis van de boringen ongeveer 4,0 tot 4,5 m. Deze hoofdkreek is opgevuld/verland met voornamelijk zeer zandige sedimenten en in het centrum van de geul is langdurig een laagte achtergebleven.

Al tijdens het vooronderzoek werd duidelijk dat de hoofdkreek zijtakken had die door het plangebied naar het noorden stroomden (Figuur 5). In de proefsleuven bleken deze zijkreken moeilijk te vinden, maar ze hebben duidelijk een ander verloop dan verwacht. In beginsel kan worden gesteld dat overal waar het veen geheel of gedeeltelijk is geërodeerd, een geul aanwezig zal zijn geweest. Een kreekgeul moet echter twee duidelijke oevers hebben waartussen de restgeulafzettingen afwijken van de overstromingsafzettingen erlangs. In de profielen was echter vaak erosie één oever te zien (Bijlage 4). De overige restgeulvullingen en de overstromingsafzettingen lijken zeer sterk op elkaar. Alleen ter plaatse van WP1/boring 8 en WP3/boring 38 was er duidelijk sprake van zowel erosie van het veen, als duidelijke oevers langs deze insnijding. Ook kon er een verschil in de restgeulvulling en de overstromingsafzettingen worden ontdekt (Figuur 6, Bijlage 4). Bij de werkputten zijn twee zijkreken onderscheiden en de vullingen van deze beide zijkreken zijn onderzocht op diatomeeën en pollen. Daarnaast is van de zijkreek in WP3 één van de bodemlagen gedateerd. Deze kreek hebben een breedte van ongeveer 15 m en een diepte van 1,0 tot 1,5 m. In de diepste delen van de zijkreken is het veen geërodeerd, maar de gyttja is nog aanwezig op de afzettingen van Wormer. Uit de specialistische analyses blijkt dat al gedurende de Late Bronstijd (930-812 voor Chr., gekalibreerde ouderdom) de eerste opvullagen werden afgezet op de bodem van de zijkreek in WP3. Uit de diatomeeën blijkt dat deze afzettingen plaatsvonden in een zoetwatergetidemilieu en dat bleek ook het geval te zijn in de hoofdkreek en oostelijke zijkreek in WP1. Beide zijkreken zijn dus ontstaan in een zoetwatermilieu en zijn daarom waarschijnlijk ook even oud. Dit is echter niet met zekerheid te zeggen. Bij onderzoek in de omgeving, zoals bij de Vergulde Hand west, is namelijk sprake van een voortdurende afwisseling van zoet- en zoutwater milieus (Eijskoot/Brinkkemper/de Ridder 2011). Uit de diatomeeën blijkt dat latere opvullingen van de restgeulen zijn ontstaan in een meer marien getidemilieu (in deze monsters is duidelijk sprake van een invloed vanuit de Noordzee). Wanneer we aannemen dat beide zijkreken in dezelfde zoetwaterperiode zijn ontstaan, dan bestond ook de hoofdkreek al in de Late Bronstijd. Net als de zijkreken heeft de hoofdkreek ook later onder invloed gestaan van de Noordzee.



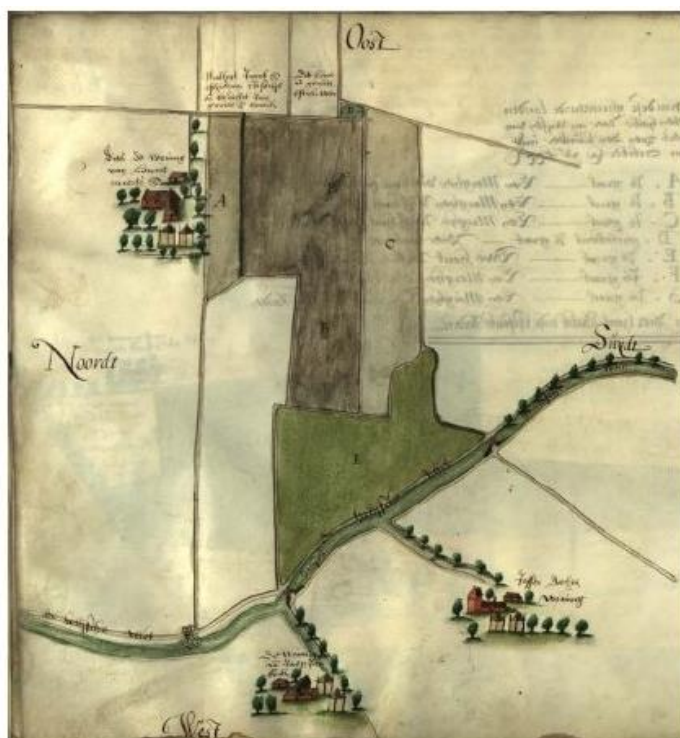
Figuur 6: Landschapsreconstructie op basis van alle beschikbare informatiebronnen die zijn verzameld tijdens het vooronderzoek en het proefsleuvenonderzoek.



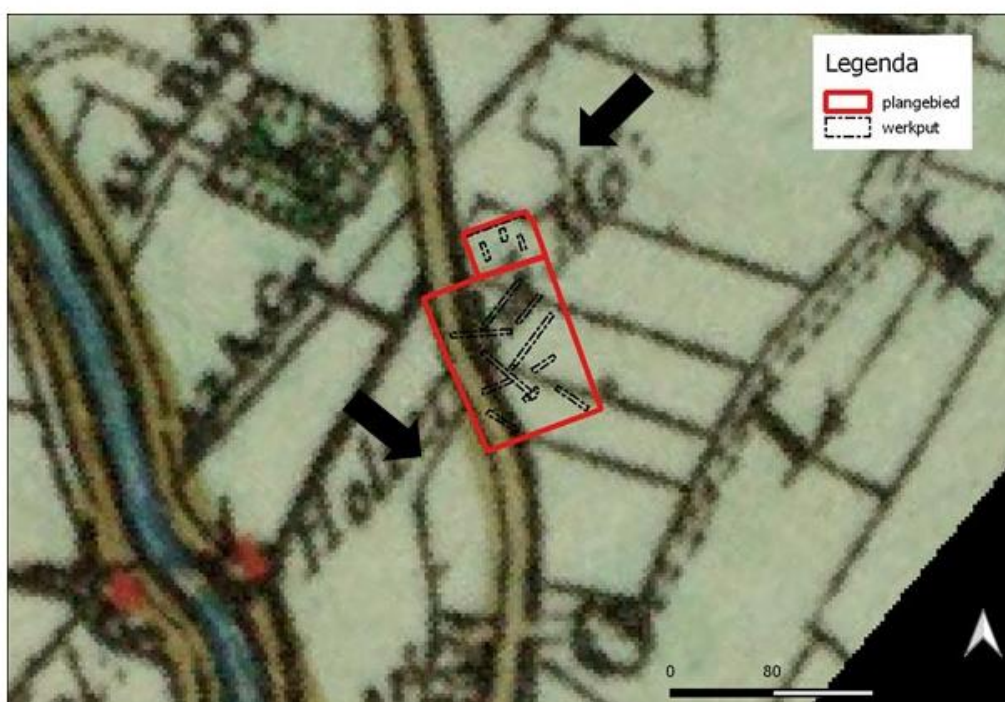
Vanuit de hoofdkreek en de zijkreken is het veenlandschap overstromd. Daarbij zijn direct op het veen kleiige sedimenten afgezet als een soort komafzettingen. In een deel van het plangebied, tussen de drie kreken, is het veen in meer of mindere mate ook geërodeerd, waarna het landschap weer is opgevuld met kleiige sedimenten (Bijlage 4). Van deze erosie is in WP2, 3 en 4 een grens gevonden met het niet geërodeerde veen, maar de afzettingen buiten deze vastgestelde grenzen zijn overal gelijk. Een andere oever is niet aangetroffen (Figuur 6). Deze erosie en de daaropvolgende sedimentatie is waarschijnlijk gekoppeld aan een soort crevassedelta-afzettingen. Bij doorbraken van de oevers van de zijkreken stroomde het water met kracht het veengebied in, waardoor dit veen erodeerde. Na de erosie kon de ontstane laagte langzaam weer opvullen met kleiige sedimenten. In deze kleiige sedimenten zijn in de verschillende proefsleuven twee laklagen waargenomen (Bijlage 4). Dit betekent dat er tweemaal een periode was dat de kleiige sedimenten het maaiveld vormden en begroeid raakten. Het is aannemelijk dat de afzettingen waarop de onderste /diepst gelegen laklaag is ontwikkeld, kan worden gekoppeld aan de kreeklopen in de periode met het zoetwatergetij. De bovenste laklaag kan mogelijk zijn ontstaan op de afzettingen die zijn achtergebleven uit de periode met het zoutwatergetij. De lagen zijn echter niet gedateerd, en deze uitspraken kunnen ook niet met paleoecologische onderzoeken worden onderbouwd. Bij beide laklagen zijn archeologische sporen aangetroffen. De sporen bij de bovenste laklaag dateren in de Romeinse tijd en horen bij de aangetroffen vindplaats. Bij de diepste laklaag is van deze sporen geen datering bekend en zijn ook geen duidelijke structuren herkend. Doordat de onderste laklaag waarschijnlijk op de afzettingen van het zoetwatergetij, welke mogelijk zijn ontstaan in de Late Bronstijd, is afgezet zullen de sporen jonger zijn dan de Late Bronstijd.

Bij het reconstrueren van het verloop van de beide zijkreken is gebruik gemaakt van het slotenpatroon op historische kaarten van Potter uit 1572 en Kruikius 1712. Op basis van de informatie uit de profielen van de proefsleuven kon de loop van de kreken niet worden gereconstrueerd. De zijkreek in werkput 3 is bijvoorbeeld alleen in dat profiel aangetroffen. Historische kaarten kunnen worden gebruikt voor de reconstructie van oude (kreek)lopen vanwege de veronderstelling dat kromme sloten op die kaarten zijn aangelegd in oude restgeulen of in laagtes van oude geulen. Dit omdat het graven van sloten daar makkelijker was. Dit is een aanwijzing dat alle sloten, die niet recht zijn gegraven, op een historische kaart mogelijk een oude (kreek)geulloop zijn. Al in het vooronderzoek werd vastgesteld dat er mogelijk een waterloop aanwezig was ter plaatse van de voormalige Holyweg (in de jaren '60 van de 20<sup>e</sup> eeuw verwijderd) en dat deze weg mogelijk is aangelegd naast of op de middeleeuwse loop van de Hoeylede. Deze weg en waterloop zijn duidelijk weergegeven op historische kaarten, onder andere de kaarten uit 1572 en 1712 (Figuur 7 en Figuur 8).

Bij de reconstructie van de lopen van de verschillende kreken is gekeken naar de sloten op de kaarten uit 1572 en 1712. Opvallend is dat als de sloot (Hoeylede) op de kaart uit 1572 samenvalt met de resten van de zijkreek in WP3. Richting het zuiden buigt deze waterloop af naar het zuidwesten tot buiten het plangebied (aangegeven met een pijl in Figuur 7). Dit zou verklaren waarom van deze geul geen resten zijn gevonden in WP6, of elders in het plangebied. Dit komt overeen met het beeld dat een zijkreek niet haaks begint vanuit een hoofdkreek (wat zou gebeuren als de kreek in WP3 rechtstreeks wordt doorgetrokken naar het zuiden, gelijk aan de Holyweg op de kaart van 1712). Een dergelijke aftakking ontstaat geleidelijker, omdat het water de weg van de minste weerstand kiest. Het afbuigen van de waterloop op de kaart van 1572 sluit dus goed aan op de zuidelijke hoofdkreek (Figuur 6 en Figuur 7).



Figuur 7: (boven) De historische kaart van Potter uit 1572 met daarop een aantal percelen direct ten noorden van het huidige plangebied. (onder) dezelfde kaart groteerd en verschaald naar het huidige coördinatenstelsel zodat de ligging van het plangebied op deze kaart zo goed mogelijk kon worden gereconstrueerd. Als achtergrond is de kaart van 1712 toegevoegd.



Figuur 8: (boven) Een uitsnede van de kaart van Kruikius uit 1712. (onder) Dezelfde kaart maar nu zo goed mogelijk geroteerd en verschaald naar het huidige coördinaatstelsel met daarop de ligging van het plangebied.

Op de kaart van Kruikius uit 1712 is geen waterloop aanwezig, maar een weg (de Holyweg). Deze weg loopt door het plangebied naar het zuiden en buigt niet bij het plangebied af naar het zuidwesten. Als deze weg de waterloop van de zijcreek zou hebben gevolgd dan zou de zijcreek uit WP3 haaks afbuigen van de hoofdcreek. Het is waarschijnlijker dat de weg is aangepast bij het deels dempen van de waterloop op de kaart van 1572. In Figuur 8 is bij de onderste zwarte pijl wel een gebogen sloot zichtbaar waarvan de ligging overeenkomt met de afbuiging van de waterloop op de kaart van 1572

(Figuur 7). Deze sloot is daarom gebruikt in de reconstructie van de loop van de zijkkreek in WP3, waarvan, zoals hierboven al is vermeld, wordt aangenomen dat deze loop in de Middeleeuwen de Hoeylede werd genoemd. Op beide kaarten is tussen de percelen ten noorden van het plangebied ook een aantal kromme sloten aanwezig (zie de bovenste zwarte pijl in Figuur 8). Deze sloten zijn gebruikt voor de reconstructie van de zijkkreek die is gevonden in WP1. Op basis van de bovenstaande reconstructie tonen de kreken in Figuur 6 nu een natuurlijk verloop zowel in als direct buiten het plangebied. Zonder aanvullende bodeminformatie is een reconstructie verder buiten het plangebied niet mogelijk.

Uit de archeologische sporen en vondsten blijkt dat het landschap binnen het plangebied in de Romeinse tijd bewoond was en in cultuur is gebracht. Onderin de zijkkreek van WP3 zijn wel al pollen van granen met een datering in de Late Bronstijd gevonden, maar dit hoeft niet te wijzen op bewoning en akkerbouw binnen het plangebied. Het pollen kan zijn verspoeld. De duidelijkste aanwijzing dat het gebied in cultuur is gebracht zijn de greppels. Binnen de loop van de hoofdkreek lag een greppel of sloot (S31) met ongeveer haaks daarop sloten of greppels richting het noorden. Deze sloten en greppels zijn aangelegd in rechte lijnen door de verschillende afzettingen heen. Hieruit wordt opgemaakt dat het landschap van kreken en crevassedelta's niet langer actief was. Het idee uit het vooronderzoek dat er mensen woonden op de oevers van de grote kreek klopt dus niet, omdat deze kreek al (vrijwel) volledig was verland. Het is onduidelijk of de twee zijkreken (Figuur 6) nog wel in het landschap zichtbaar waren. De kreken sluiten niet aan op het slotenpatroon uit de Romeinse tijd. Dit zou kunnen betekenen dat ook deze kreken niet meer zichtbaar waren in het landschap, zodat de Romeinen een eigen stelsel van sloten moesten graven. Het kan ook zijn dat de bestaande waterlopen negeerden. In de zijkkreek van WP3 is namelijk geen reactivatiefase waargenomen. De oudste vullingen van deze kreek dateren in de Late Bronstijd en op de historische kaarten is een waterloop zichtbaar op deze locatie. Het is dus mogelijk dat de zijkkreek van WP3 open is geweest vanaf de Bronstijd tot in de Nieuwe tijd en dus ook open was gedurende de Romeinse tijd. Dat er in de Romeinse tijd nog een overstroming heeft plaatsgevonden is te zien aan de afzettingen tussen de greppels S23 en S24 (zie paragraaf 5.2.1). Aangezien de hoofdkreek vermoedelijk al was verland, hier kon immers de greppel S31 in worden aangelegd, is het goed mogelijk dat de overstroming voortkwam uit de zijkkreek van WP3.

Gedurende de ontginningen in de Late Middeleeuwen is een nieuw slotenpatroon aangelegd. Dit slotenpatroon is geheel anders dan dat uit de Romeinse tijd. Dit komt waarschijnlijk, omdat het Romeinse perceleringssysteem verdwenen was door overstromingen gedurende de Vroege Middeleeuwen of door hernieuwde veenvorming. Dit heeft in de omgeving van het plangebied wel plaatsgevonden (Eijskoot/Brinkkemper/de Ridder 2011). Tijdens het veldonderzoek zijn boven het Romeinse niveau geen aanwijzingen gevonden voor hernieuwde veenvorming. Dit komt doordat het sportveld tot minimaal 1 m onder maaiveld is afgegraven ten behoeve van drainage. Hierbij zijn alle afzettingen boven het Romeinse niveau en ook deels het van het Romeinse niveau verstoord geraakt. Het slotenpatroon uit de Late Middeleeuwen is gebaseerd op de zijkkreek van WP3 of de Hoeylede, welke dan waarschijnlijk nog als restant (of mogelijk als beekje) aanwezig is in het landschap.

## 5. Sporen en structuren

Door T. Kok en Y. Meijer

### 5.1. Inleiding

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat voor de drainage van het korfbalveld het terrein is afgegraven. Hierdoor is waarschijnlijk het (bovenste) Romeinse sporenniveau afgetopt. Na het afgraven zijn drains gelegd op ca. 1 m beneden maaiveld. Dit is dus ook het niveau waarop de eerste sporen werden aangetroffen (ca. 2,40 m –NAP). Vervolgens heeft men de afgegraven grond hier overheen gelegd (ca. 70 cm). Daarna is een zandlaag van ca. 30 cm aangebracht met daarop de grasmat. Dat de afgegraven grond weer ongeveer op dezelfde plek is terug gebracht, blijkt uit het vondstmateriaal dat in deze verstoorde laag is aangetroffen. Dit komt namelijk overeen met het vondstmateriaal dat wel *in situ* is aangetroffen.

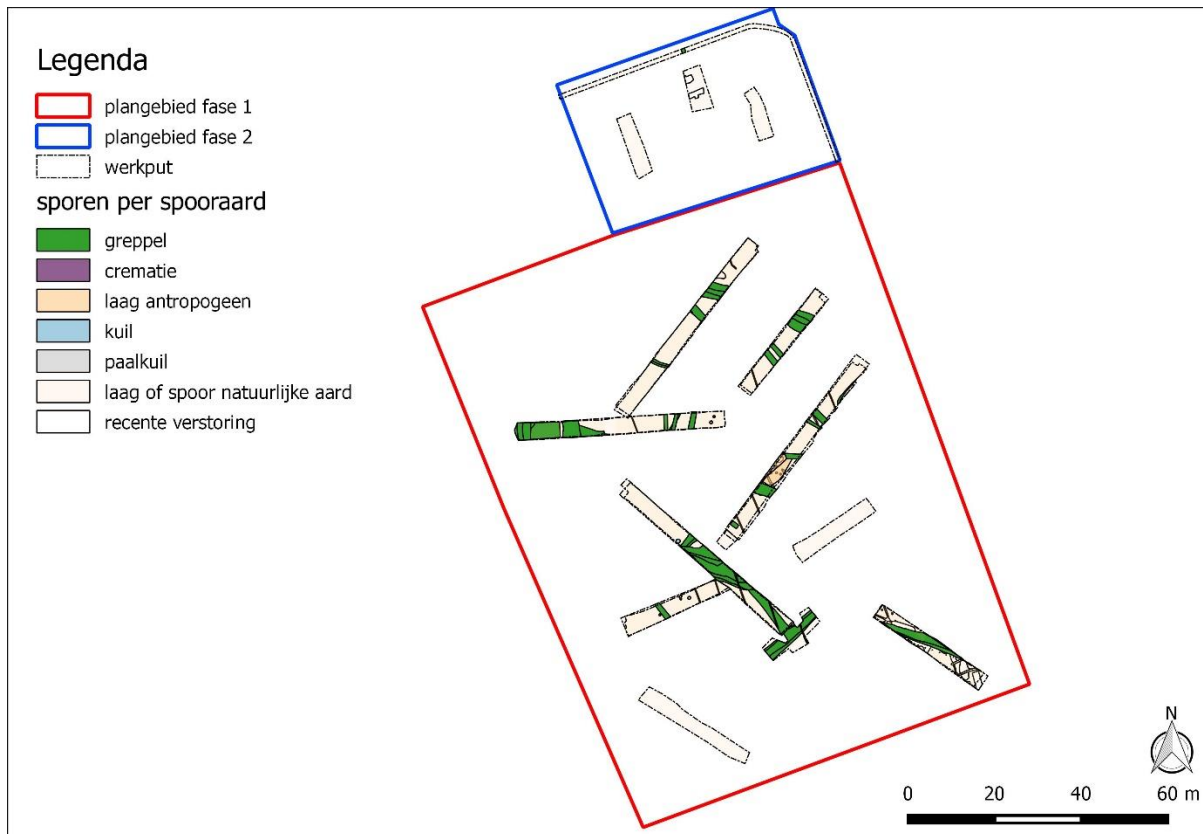
Tijdens de aanleg van de werkputten werd ook duidelijk dat de zichtbaarheid van de sporen in het vlak zeer slecht was. Veel sporen zijn pas herkend bij de interpretatie van het profiel. Dit is te verklaren doordat de sporen dezelfde kleur en textuur hadden als de ondergrond waar deze zich in bevonden.

In totaal zijn er 70 spoornummers (bijlage 6) toegekend aan sporen in vlakken en profielen. Hiervan zijn 25 spoornummers uitgedeeld aan sporen die van natuurlijke aard of lagen bleken te zijn. Deze verschijnsels zijn in het fysisch geografisch hoofdstuk reeds besproken. Van de overige 45 spoornummers vallen er nog drie sporen af, omdat deze dubbel genummerd zijn; één maal in het vlak en vervolgens nog een keer in het profiel.

Uiteindelijk zijn 40 archeologische sporen overgebleven (bijlage 3). Deze zijn alle op het niveau van vlak 1 aangetroffen. Op het niveau van vlak 2 bevonden zich geen antropogene sporen meer. Het merendeel van de sporen bestaat uit greppels of sloten (n=24), maar er zijn ook kuilen, paalkuilen en crematies aangetroffen (Tabel 1; Figuur 9). De sporen zullen zo veel mogelijk per periode worden beschreven. Van een deel van de sporen is de datering onduidelijk. Deze zullen apart worden besproken.

Aard spoor	Aantal
Greppel/sloot	24
Kuil	9
Paalkuil	3
Crematie	2
Antropogene laag	2
<b>Totaal</b>	<b>40</b>

Tabel 1: De aangetroffen sporen per spoor aard.



Figuur 9: Uitsnede van de allesporenkaart (bijlage 3) met daarop de aangetroffen sporen per spoorraad.

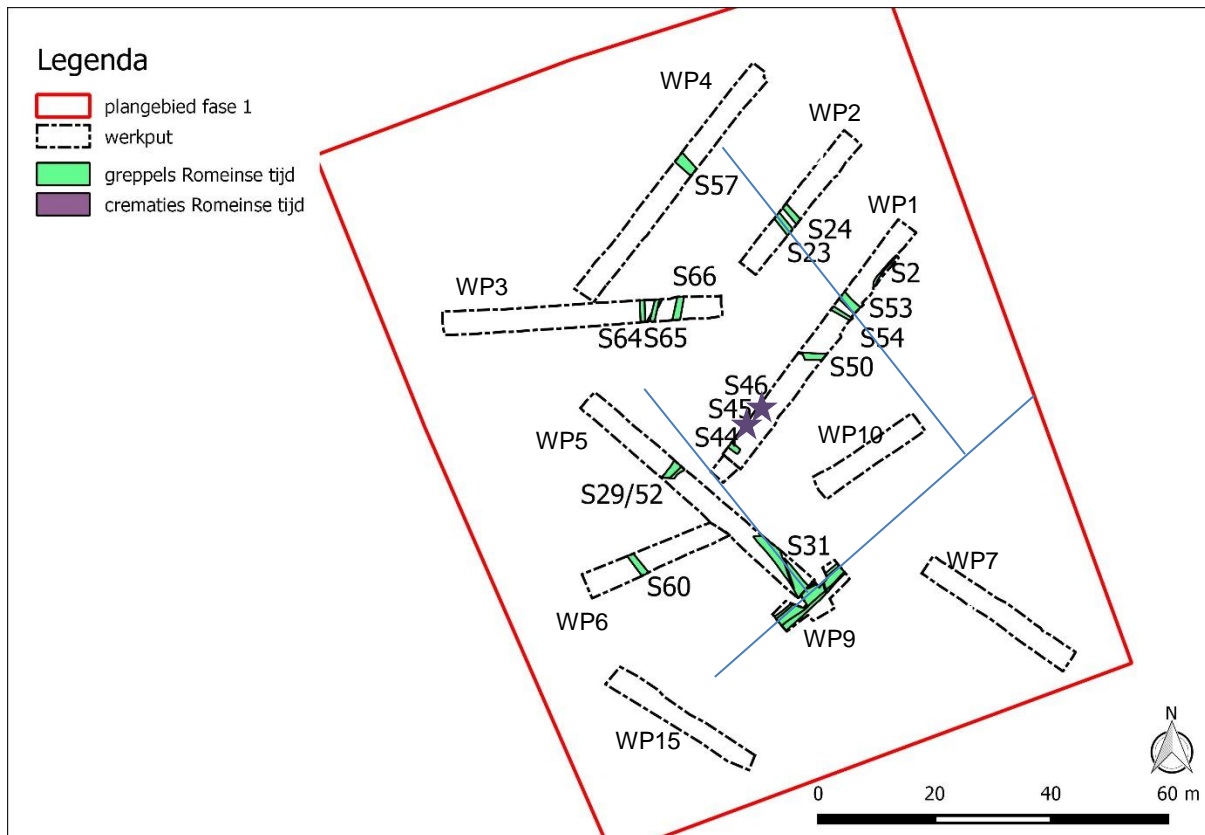
## 5.2. Romeinse tijd

Sporen uit de Romeinse tijd bestaan voornamelijk uit greppels. Daarnaast is er één vermoedelijke paalkuil (S51) in het profiel van WP1 waargenomen, maar ook twee crematiegraven (S45 en S46). Tevens zijn in dit profiel van WP1 twee antropogene lagen (S48 en S49) onderscheiden.

### 5.2.1. Greppels

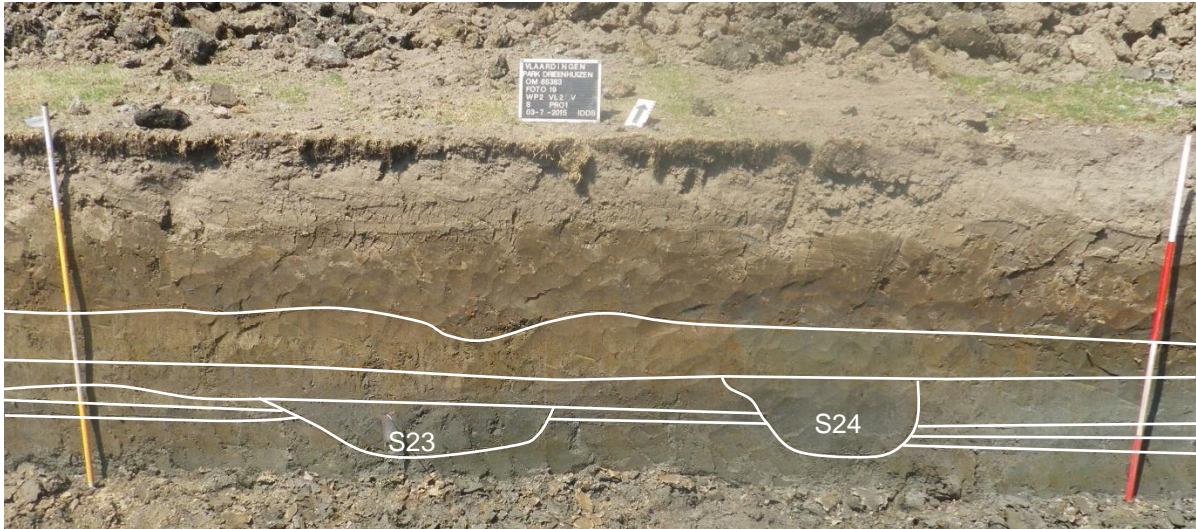
Bij het onderzoek is een deel van een Romeins verkavelingsstelsel aangetroffen. In Figuur 10 zijn de sporen met een (vermoedelijke) Romeinse datering weergegeven. Tijdens het veldwerk is S31 direct als een Romeinse greppel herkend, gezien de grote hoeveelheid Romeins aardwerk dat de greppel bevatte. In de greppel zijn in totaal 26 scherven van Romeins aardwerk aangetroffen. Het betreft handgevormd, maar ook import aardwerk. De bijzonderste stukken zijn een kom van *terra sigillata* aardwerk met een reliëfversiering (Dragendorff 37) en een kom van Low Lands Ware (Arentsburg 133-6). Het aardwerk uit de greppel duidt op een datering in de 1<sup>e</sup> tot 2<sup>e</sup> eeuw na Chr. Greppel S31 is waargenomen op 2,10 tot 2,30 m –NAP en was ongeveer 30 cm diep. In WP5 is deze greppel het eerste herkend. Het spoor stak duidelijk af tegen de natuurlijke ondergrond en kon in noordwest-zuidoostelijke richting worden gevolgd. Uit de greppel S31 is een monster voor pollenanalyse genomen. Na de waardering blijkt het monster ongeschikt voor analyse, omdat het pollen aantal te laag was. Uit de waardering blijkt wel dat er pollen van grassen aanwezig zijn, maar pollen van granen ontbreekt (Tabel 14). Ondanks het lage aantal pollen is dit wel een aanwijzing dat er in de Romeinse tijd geen graan werd verbouwd, maar dat er waarschijnlijk vee werd gehouden. Om de loop van de greppel te volgen, zijn WP8 en WP9 aangelegd. In WP9 komt S31 uit in een T-splitsing. De greppel heeft hier een noordoost-zuidwestelijke richting gekregen. WP8 is het verlengde van WP1 aan de westzijde, maar de greppel is hier niet aangetroffen. Het is mogelijk dat het spoor, net als in WP9, weer in een T-splitsing uitkomt, of afbuigt in een andere richting. WP8 kon echter niet verder in westelijke richting worden uitgebreid, daar het profiel van WP5 intact moest blijven. Echter, mocht de greppel afbuigen, dan zou deze in het profiel van WP5 zichtbaar kunnen zijn. Nu is er in dit profiel inderdaad een greppel

waargenomen (S52). Het spoor is echter minder breed en ook minder diep dan de greppel S31. S52 werd op een hoogte van 2,60 m –NAP aangetroffen. De top van deze greppel ligt daarmee op hetzelfde niveau als de bodem van S31. Tevens is de richting van de greppel S52, die ook in vlak 1 is waargenomen als S29, net niet haaks op greppel S31. De afstand tussen beide greppels is ca. 32 m.



*Figuur 10: De greppels met een (vermoedelijk) Romeinse datering en de crematies. In blauw is het verkavelingssysteem weergegeven.*

Tot het Romeinse verkavelingssysteem kunnen ook de greppels S23 en S24 worden gerekend. Deze greppels zijn in het profiel van WP2 aangetroffen op nog geen 2 m van elkaar vandaan (Figuur 13). Doordat de greppels alleen in het profiel zijn gezien, en niet in het vlak, was de richting van de greppels niet met zekerheid vast te stellen. Daarom is het profiel aan de overzijde van de greppels opgeschoond, waardoor de oriëntatie van de greppels toch benaderd kon worden. De greppels lijken parallel te blijven en hebben een noordwest-zuidoostelijke richting. Dit is parallel aan de greppel S31 uit WP5 en WP9. De greppels S23 en S24 zijn niet gelijktijdig in gebruik geweest. Over S23 is een overstromingsdek van ca. 20 cm afgezet, waar S24 doorheen is gegraven. De top van S23 ligt op 2,80 m –NAP en die van S24 ligt op 2,60 m –NAP. De bodem van de sporen ligt respectievelijk op 3,10 m –NAP en 3,02 m –NAP. In S23 zijn twee scherven Romeins aardewerk gevonden. Het betreft een handgevormde scherf en een scherf Low Lands Ware met een datering in de 2<sup>e</sup> eeuw.



Figuur 11: Romeinse greppels S23 en S24 in het profiel van WP2

De greppels S23 en S24 hebben een noordwest-zuidoost richting, waardoor deze sporen ook in de werkputten WP1 en WP4 werden verwacht. Dit is echter niet het geval geweest, omdat op de verwachte locatie van de greppels in WP4 een jongere greppel (S14) is aangetroffen. In de greppel S14 is keramiek uit de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw aangetroffen. Mogelijk zijn hier de Romeinse sporen vergraven. In WP1 is op de verwachte locatie van de Romeinse greppels S23 en S24 in het vlak wel een aantal sporen aangetroffen. De sporen zijn aanvankelijk niet als greppels geïnterpreteerd, maar als onderdeel van een lagenpakket van een geul. Pas bij bestudering van het profiel bleek dat er twee greppels (S54 en S53) op ca. 2 m van elkaar moeten hebben gelegen. Wanneer de greppels uit WP1 en WP2 worden verbonden, komt S24 overeen met S53 en S23 met S54. Daarbij is S53 weer ingegraven in een laag die mogelijk een overstromingspakket is. Of dit pakket S54 afgedekt heeft, is echter onduidelijk, omdat deze is in de bouwvoor opgenomen. De bodem van de greppels S53 en S54 ligt respectievelijk op 2,76 m –NAP en 2,86 m –NAP.

Opvallend detail is dat wanneer de twee greppeldelen uit de jongste fase (S24 en S53) nog verder in zuidelijke richting worden doorgetrokken en we hetzelfde doen met de noordoost-zuidwestelijk georiënteerde greppel (S31) in WP9, de afstand tussen beide splitsingen ongeveer 35 m is. Dit komt overeen met de *actus*, een standaardmaat (35,52 m) die in de Romeinse tijd werd gebruikt bij de systematische uitleg van blok- of strokenverkaveling. Bij verschillende onderzoeken, bijvoorbeeld in Delft, zijn resten aangetroffen van Romeinse verkaveling waarbij er gebruikt gemaakt is van een vast patroon waarin deze standaardmaat werd gebruikt (Bakx 2013, Bakx 2014). Aanwijzingen voor het gebruik van de 'Gulden Snede'<sup>1</sup> (Van Londen 2006) gaan voor dit onderzoek te ver. Er zijn te weinig duidelijke sporen om het gebruik van een dergelijk systeem binnen dit onderzoeksgebied te toetsen.

De greppeldelen uit de oudere fase (S23 en S54) lijken parallel te liggen aan de jongere fase van de hierboven beschreven Romeinse verkaveling. Het is onduidelijk of het een losstaande oudere perceelsindeling betreft, of dat er sprake is van een vernieuwing van het bestaande systeem. Duidelijk is wel dat het oude systeem door kleiafzetting bij een overstroming volledig is afgedekt en verdwenen voordat het nieuwe systeem werd aangelegd.

Dat er een tweede verkavelingssysteem moet zijn geweest, waarbij ook twee fasen kunnen worden onderscheiden, blijkt uit de profielen van WP3 en WP4. Onder greppel S64, die in vlak 1 als S39 is geadministreerd, is een tweede greppel S65 in het profiel waargenomen. S39/S64 is op een diepte van 2,30 m –NAP, direct onder de bouwvoor, aangetroffen en heeft een bodem op 2,66 m –NAP. Tussen S64 en S65 is een overstromingslaag aanwezig van ongeveer 20 cm. Het is goed mogelijk dat dit dezelfde overstromingsfase is die de greppels S23 en S54 heeft afgedekt. De oudere greppel S65 is aangetroffen op een diepte van 2,80 m –NAP en is ca. 30 cm diep. De richting van greppel S39/S64 is

<sup>1</sup> De gulden snede, ook wel de verdeling in uiterste en middelste reden genaamd, is de verdeling van een lijnstuk in twee delen in een speciale verhouding. Bij de gulden snede verhoudt het grootste van de twee delen zich tot het kleinste, zoals het gehele lijnstuk zich verhoudt tot het grootste.



noordoost-zuidwest. Doordat de greppel S65 alleen in het profiel is waargenomen, is de richting van dit spoor niet precies bekend. Deze greppel heeft waarschijnlijk een noord-zuidrichting gehad, zoals ook in Figuur 10 is afgebeeld. Beide greppels lijken echter niet aan te sluiten op het hierboven beschreven greppelsysteem waartoe de sporen S31, S23, S24, S53 en S54 worden gerekend.

Dat er sprake is van twee opeenvolgende greppelsystemen blijkt ook uit een zestal losse greppels die in dit stadium van het onderzoek niet te koppelen zijn aan het greppelsysteem van de sporen S31, S23, S24, S53 en S54. De datering van de greppels is op basis van de vulling en diepte ten opzichte van NAP waarschijnlijk wel Romeins. In de greppels is geen aardewerk aangetroffen. Door het complexe landschap dat waarschijnlijk ook hoogteverschil heeft gekend in de Romeinse tijd, zijn ook aan de hand van de profielen en de relatieve hoogte van de sporen onderling, nog geen verbanden vast te stellen. Het betreft de sporen S44 en S50 in WP1, S66 in WP3, S57 in WP4 en S60 in WP6.

### 5.2.2. Crematies

De crematiegraven zijn bij de aanleg van het profiel, direct onder de bouwvoor aangetroffen. Bij het meest westelijke crematiegraf (S45) gaat het om een klein kuiltje waarin een potje met een aanzienlijke hoeveelheid houtskool en enkele stukjes verbrand bot is geplaatst. Het potje is van handgevormd aardewerk dat met organisch materiaal is gemagerd. De vorm is driedig met een afgeschuinde kant. Op basis van literatuuronderzoek in de regio, blijkt dat het meeste handgevormde aardewerk in West-Nederland uit omloop is (en vervangen is door gedraaid aardewerk) tegen ca. 150 na Chr.<sup>2</sup> Met enige voorzichtigheid betekent dit dat het handgevormde potje een datering heeft tussen ca. 70-150 na Chr.<sup>3</sup> In het potje is weinig verbrand bot aanwezig, maar op basis van een klein opperarmbeen kan gesteld worden dat het vermoedelijk van een vrouw of kind is geweest. Mogelijk is het potje een *pars pro toto* begraving, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf is bijgezet.

Het oostelijke crematiegraf (S46) bevatte aanzienlijk meer verbrand bot. Bij dit graf is het verbrande bot in een kuiltje begraven. Een urn is niet aanwezig, maar mogelijk zijn de gecremeerde resten in een doek begraven. Hier zijn echter geen aanwijzingen voor gevonden. Het graf S46 is van een man die tussen 23 en 40 jaar oud is geworden. De botten vertonen pathologie, waarbij er tekenen zijn van genezen ontstekingen en de man heeft mogelijk aan *Paget's disease* geleden heeft. Bij deze aandoening groeit de mergholte van de beenderen dicht met spongieus bot. Op de schedelfragmenten is een roodbruine aanslag waargenomen, waaruit blijkt dat er mogelijk een voorwerp van ijzer bij het hoofd heeft gelegen. Dit voorwerp is echter niet aangetroffen tijdens het veldwerk. <sup>14</sup>C-analyse van de houtskoolfragmenten uit dit graf geven aan dat de crematie tussen 56 en 217 na Chr. heeft plaatsgevonden.

Boven het graf S46 is een overstromingslaag (S9064) waargenomen in het profiel. Doordat het terrein in de Romeinse tijd waarschijnlijk wel wat reliëf heeft gekend, is het niet duidelijk of deze overstromingslaag overeen komt met de hier boven beschreven laag. De graven zijn op ca. 2,40 m – NAP gevonden en de afdekkende overstromingslaag in WP2 ligt op een diepte van 2,70 m – NAP. Wel kan worden gesteld dat beide graven in dezelfde periode dateren, omdat ze dezelfde laag (S9064) doorsnijden. Uit deze laag (S9064) is een fragment van een Pompeiaans rood bord afkomstig. Het bord heeft een datering tussen 0 en 70 na Chr. De datering van de graven kan daardoor niet worden aangescherpt. De graven dateren in ieder geval tussen 56 en 217 na Chr., maar op basis van het handgevormde aardewerk van S45 kan worden gesteld dat de graven een datering hebben tussen 70 en 150 na Chr.

Het Pompeiaans rode bord vertoonde ook sporen van verbranding. Het kan daardoor goed afkomstig zijn van een crematiegraf. Doordat deze scherf in de overstromingslaag S9064 terecht is gekomen, is het mogelijk dat er een groter grafveld is geweest, dat bij een overstroming (deels) is opgeruimd. De crematies S45 en S46 zijn hier later bijgezet.

<sup>2</sup> Mondelinge mededeling J. Van Kerckhoven

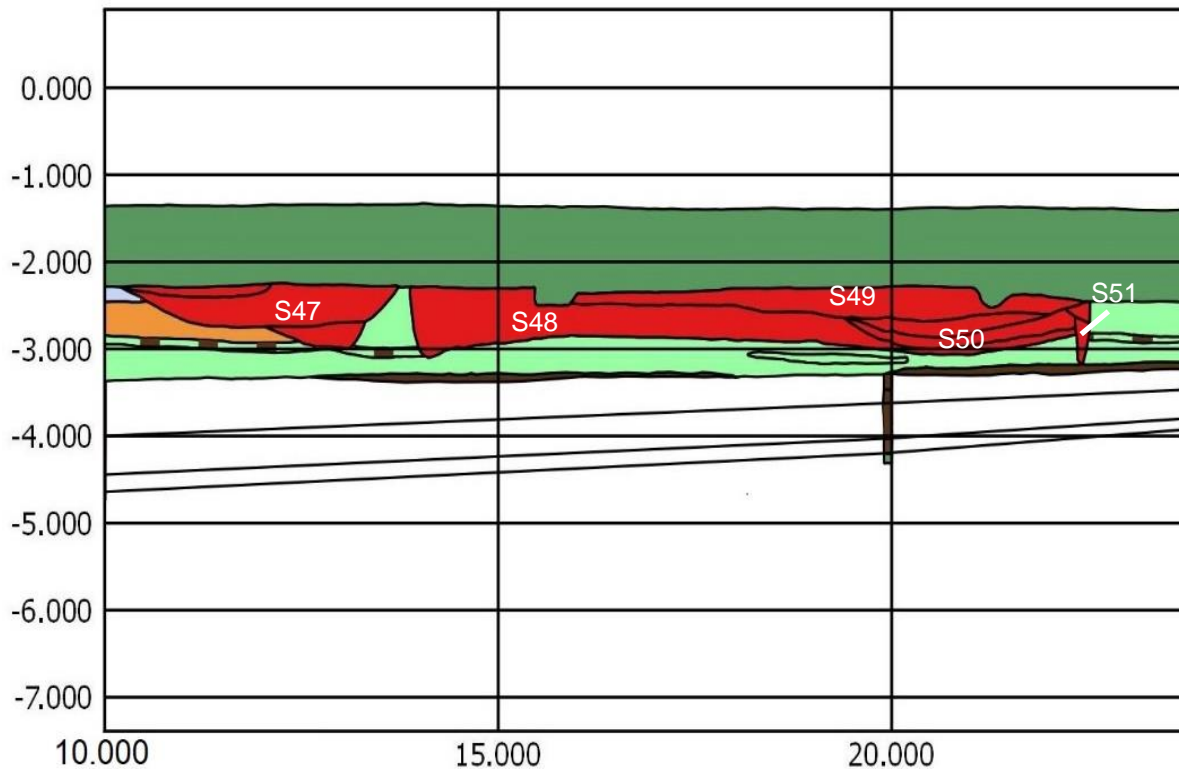
<sup>3</sup> Mondelinge mededeling J. Van Kerckhoven



Figuur 12: De twee crematiegraven S45 en S46 in het profiel van WP1.

### 5.2.3. Antropogene lagen

In het profiel van WP1 is ook een zone waargenomen waar de natuurlijke bodemopbouw, antropogeen geroerd lijkt, maar waar geen duidelijke sporen kunnen worden onderscheiden. Voorlopig worden de sporen S48 en S49 als antropogene lagen geïnterpreteerd (Figuur 13). Tijdens het veldwerk werd gedacht dat de lagen mogelijk onderdeel van een Romeinse weg konden zijn. Het bleek te gaan om ophogingspakketten met aan weerszijden een greppel (S47 en S50). Het zou dan gaan om een zogenoemde agger of aardebaan (Luksen-IJtsma 2010). Bij uitwerking bleek de westelijke greppel (S47) echter een veel jongere datering te hebben dan de oostelijke. De westelijke greppel dateert in de Nieuwe tijd, want er is een roodbakkende scherf in aangetroffen met een datering tussen 1500 tot 1900 na Chr. De oostelijke greppel (S50) dateert waarschijnlijk wel in de Romeinse tijd. Deze lijkt te zijn ingegraven in een van de ophogingspakketten (S48) waarin twee Romeinse scherven zijn aangetroffen. Het ophogingspakket zelf lijkt te zijn begrensd door een paalkuil (S51). Ook in de vulling van de paalkuil is een scherf gladwandig aardewerk uit de Romeinse tijd gevonden. Hier overheen lijkt dan weer het bovenste ophogingspakket (S49) te zijn opgebracht. Uit de Romeinse tijd zijn wel wegen bekend die aan één zijde beschoeid zijn met een greppel, maar om te controleren of het daadwerkelijk om een weg zou gaan is de andere profielzijde ook opgeschaafd. Daaruit bleek dat de sporen S48 en S49 hier niet in dezelfde hoedanigheid aanwezig waren. Het gaat dus waarschijnlijk niet om een Romeinse weg. Waarschijnlijk worden de sporen zeer schuin aangesneden door het profiel in WP1, waardoor sporen in elkaar over lijken te lopen, in plaats van te worden afgesneden.



Figuur 13: Uitsnede van het profiel van WP1 waarin de antropogene lagen en sporen (rood) zijn waargenomen.

### 5.3. Nieuwe tijd

Naast het Romeinse verkavelingssysteem zijn er ook meerdere greppels uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd aangetroffen. Uit het historisch kaartmateriaal blijkt dat er in ieder geval in 1712 een perceelsindeling van sloten in het onderzoeksgebied aanwezig was (Figuur 14). De sloten zijn ook aangetoond in het booronderzoek (Wilbers 2014). Waarschijnlijk zijn de sloten eerder aangelegd dan 1712: vermoedelijk hebben ze een middeleeuwse oorsprong, maar zijn lang in gebruik geweest.

De sporen die aan de hand van de kaart van Kruikius en ligging in de werkputten aan elkaar gekoppeld kunnen worden zijn S14, S19, S30 en S67. Deze greppeldelen behoren tot twee hoofdsloten. De sloten zijn in vlak 1 herkend als een donkere, humeuze baan, met aan weerszijden een grijze vulling van de insteek (Figuur 15). De binnenste, donkerbruine, vulling is in recente tijden gedempt, waarschijnlijk bij de bouw van de huidige woonwijk aan het einde van de jaren 1960. In deze vulling zijn blokken beton en stukken plastic aangetroffen.

Deze twee hoofdsloten (S14/19 en S30/67) komen uit in een bermsloot (S62) met een noord-zuidoriëntatie die langs de westzijde van het onderzoeksterrein loopt. De bermsloot is onderdeel van de voormalige Holyweg (Wilbers 2014). Deze weg had aan beide zijden een bermsloot en is in WP3 in vlak 1 en in het profiel waargenomen en gedocumenteerd. Bij de herindeling van het gebied in de jaren '60 is de weg verwijderd. Ook de sloten S62 en S63 zijn toen gedempt. Ze bevatten hetzelfde recente materiaal als in de noordoost-zuidwest georiënteerde sloten (S14/19 en S30/67).



*Figuur 14: De aangetroffen greppels met een datering in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd op de kaart van Kruikius uit 1712.*



*Figuur 15: De laatste opvulling van de sloten tekende zich in het vlak af als een donkerbruine humeuze baan.*

In WP3 werd ook nog een ander spoor aangetroffen in vlak 1 (S41). In eerste instantie was de datering van het spoor onduidelijk. Het geanalyseerde aardewerk dat hierin werd aangetroffen is afkomstig uit de Nieuwe tijd. Dit sluit goed aan bij de bevindingen op basis van de bestudering van het historische kaartmateriaal. Hieruit blijkt dat dit spoor bij hetzelfde slotensysteem uit de Nieuwe tijd hoort. Op de kaart van Kruikius zijn iets kleinere, parallel lopende, slootjes aangegeven tussen grotere in. Het vermoeden dat S41 bij dit systeem behoort, wordt ook bevestigd door de aanwezigheid van een ander spoor dat alleen is aangetroffen in het profiel van WP1. Uit deze greppel (S47) in het profiel kwam geglazuurd aardewerk, met een datering in de Nieuwe tijd A. In het vlak was dit spoor niet duidelijk zichtbaar, maar op die locatie zijn wel kuilen te zien (S10, S11, S12 en S13). Waarschijnlijk horen deze bij het uitgraven van de sloot. Ook de greppel S16/22 is een kleine greppel in dit systeem.

De bermsloten van de Holyweg dateren in ieder geval uit 1712, zoals hierboven is beschreven. Resten van de Holyweg zelf zijn niet aangetroffen. Deze zijn compleet opgenomen in de bouwvoor. Wel zijn er resten aangetroffen van de Hoeylede, de watergang die deels onder de Holyweg gelegen was. Deze resten bevonden zich tussen en ten westen van de bermsloten. In vlak 1 was deze watergang niet direct als zodanig herkend, omdat het spoor van natuurlijke oorsprong is. Het was opgebouwd uit afzettingen van hetzelfde materiaal als de omringende bodem. Pas bij de aanleg van het profiel in WP3 werd duidelijk dat het om de Hoeylede ging. Dat de Hoeylede een natuurlijke oorsprong kent (Wilbers 2014, Defilet & Stokkel 2006) wordt door het profiel bevestigd. Ook de opvulling van dit restant van een krekensysteem lijkt op een natuurlijke wijze te zijn voltrokken. In het profiel (Figuur 16) zijn geen sporen aangetroffen van demping. In de natuurlijke vulling van de Hoeylede zijn in jongere tijden de twee noord-zuid georiënteerde sloten uitgegraven. Dit zou inhouden dat de Hoeylede al voor 1712 dicht moet zijn geraakt. Het kan overigens ook zo zijn dat de restgeul van de Hoeylede meer naar het westen lag, en dat deze restgeul wel is gedempt. De meest westelijke begrenzing van de Hoeylede is namelijk niet bereikt tijdens het proefsleuvenonderzoek.



Figuur 16: De vullingen van de Hoeylede (S61) met links de insteek van een jongere sloot (S62).

#### Datering onbekend

Bij enkele sporen is het niet mogelijk ze te dateren. Dit is het geval voor twee paalsporen (S9 en S15). Deze bevinden zich respectievelijk in WP1 en WP4. Onduidelijk is tot wat voor een structuur ze behoren. Voor een mogelijke kuil in WP5 (S28) is de datering ook niet duidelijk. Het spoor is op een diepte van 2,83 m –NAP aangetroffen, maar tijdens het couperen deed het spoor recent geroerd aan. Tevens is geen daterend materiaal gevonden. Ook in de kuilen in WP4 (S17, S25 en S58) is geen vondstmateriaal aangetroffen. Deze sporen zijn waarschijnlijk van natuurlijke aard. De sporen tekenen zich niet duidelijk af en bestaan vooral uit verblauwing van de bodem.

## 6. Anorganische vondsten

### 6.1. Aardewerk door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude

#### 6.1.1. Inleiding

In de proefsleuven zijn 201 aardewerkfragmenten gevonden (bijlage 7 en 8). Het meeste aardewerk dateert uit de Romeinse tijd (n=158). De rest dateert uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. In deze paragraaf komt het aardewerk uit beide perioden aan de orde. Een deel van het aardewerk uit de Romeinse tijd is licht verbrand, waardoor het oppervlak van de fragmenten is verkleurd of aangetast. Van het handgevormde aardewerk uit de Romeinse tijd is de oppervlaktebehandeling en de oorspronkelijke kleur daardoor vaak niet goed te bepalen. Het aardewerk is echter nooit zo verbrand dat het onherkenbaar is geworden. Het aardewerk uit de Late Middeleeuwen is deels aangetast door werkzaamheden in de bodem.

Romeins		n	g	mae	eve	
	terra sigillata	10	103	2	0,12	bord Drag 32, kom Drag 37, wrijfschaal Drag 43
	geverfd	2	32	1	0,07	pompeiaans rood bord Br 22
	gladwandig	12	245			
	ruwwandig	4	72	1	0,23	pot NB 89
	Low Lands Ware	32	1066	5	0,49	kom Ar 133-6, 3x pot Ar 140-2
	dolium	2	168			
	amfoor	2	141			
	handgevormd	88	987	9	0,64	1x 2-ledig, 7x 3-ledig, 1x onbepaald
	indetermineerbaar	6	101			
<b>Totaal Romeins</b>		<b>158</b>	<b>2915</b>	<b>18</b>	<b>1,55</b>	

Late Middeleeuwen/Nieuwe Tijd		n	g	mae	eve	
	kogelpot	1	12			
	Hafner	1	12			
	roodbakkend	23	409	2		r-bor-1, 1x onbepaald
	grijsbakkend	2	9			
	steengoed 2	1	58	1		mineraalwaterfles
	pijpaarde	3	6	1		pijpekopje
	faience	1	1			
	steengoed 3	7	97			
	industrieel wit	1	82	1	1,00	deksel (van bv theepot)
	indet	3	96			
<b>Totaal LME/NT</b>		<b>43</b>	<b>782</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Tabel 2: Overzicht van het aardewerk.

#### 6.1.2. Romeinse tijd

Meer dan de helft van het aardewerk uit de Romeinse tijd is handgevormd en van lokale productie (n=88, zie Tabel 2). De rest is op de draaischijf gemaakt in zowel regionale werkplaatsen in het kustgebied als verder weggelegen werkplaatsen in het stroomgebied van Rijn en Maas en het Middellandse Zee gebied.

#### Handgevormd aardewerk

Het handgevormde aardewerk is kenmerkend voor de Romeinse tijd in het Zuid-Hollandse kustgebied. De klei is verschaald met plantaardig materiaal om de pot stevigheid te verlenen. De vorm is over het

algemeen driedelig; één exemplaar is tweeledig. Twee potten hebben een afgeschuinde rand, de andere hebben een ronde rand. De meeste stukken hebben een geglad oppervlak, enkele zijn besmeten. Versiering is niet waargenomen. Eén fragment vertoont potgruismagering en vier zijn met zand verschaald. De afwerking en het uiterlijk van deze stukken wijkt niet af van het andere aardewerk. Een datering in de Romeinse tijd is voor deze fragmenten dus goed mogelijk. De meeste fragmenten van handgevormd aardewerk vertonen sporen van roet en/of verbranding. Soms is het oppervlak verdwenen door verbranding of een andere vorm van verwerking. De oorspronkelijke kleur is zelden goed te zien.

#### Gedraaid aardewerk

Bijna de helft van het gedraaide aardewerk is Low Lands Ware (LLW). Verder zijn fragmenten van drie verschillende terra sigillata vormen, een ruwwandige pot en een Pompeiaans rood bord gevonden. De meeste stukken behoren tot het alledaagse keukenaardewerk, zoals de Low Lands Ware en vormen in ruwwandige en gladwandige baksels. In de meer verfijnde baksels van de tafelwaar zijn vormen in terra sigillata en geverfde waar aangetroffen. De volgende stukken zijn opmerkelijk en het bespreken waard.

In de kwalitatief hoogwaardige terra sigillata zijn drie verschillende vormen gevonden: een bord (Dragendorff 32), een kom met reliëfversiering (Dragendorff 37) en een wrijfschaal met kraagrand die voorzien is van een versiering in barbotine (Dragendorff 43).<sup>4</sup> Op de kom met reliëfversiering zijn een eierlijst aangebracht en enkele ornamenten die niet herkend zijn. Deze stukken kunnen alle drie vanaf de tweede helft van de 2<sup>e</sup> eeuw gedateerd worden.

Het Pompeiaans rode bord heeft ook een fijn baksel. Dit is te dateren van 0 tot 70 na Chr. De verbrandingssporen op dit stuk doen vermoeden dat het uit een crematiegraf afkomstig is. De ruwwandige kookpot met dekselgeul Niederbieber 89 is een van de meest voorkomende potvormen vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw. In het kustgebied komen alleen de grote potten in Low Lands Ware frequenter voor. Dit aardewerk vindt zijn oorsprong rond Bergen op Zoom en is in de kustprovincies Zeeland en Zuid Holland zeer algemeen aanwezig in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> eeuw. De hier aangetroffen vormen zijn de meest bekende: de kom Arentsburg 133-6 en de pot met brede omgeslagen rand Arentsburg 140-2. Dat laatste type is vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw in omloop gekomen.

#### Greppel S31

Bovenin de greppel is voornamelijk handgevormd aardewerk verzameld. Het betreft twee randen van verschillende potten. Eén van de randen is roze gekleurd door verbranding. Bij het verdiepen naar vlak 2 in WP5 zijn verder alleen scherven van gedraaid aardewerk gevonden. Ook ter hoogte van WP9 zijn alleen fragmenten import aardewerk verzameld. Het gaat om een fragment geverfde waar in techniek b met een breed veld kerfsnedeversiering en fragmenten van waarschijnlijk amfoor Gauloise 4. De amfoorfragmenten zijn verbrand en afgesplinterd. Verder is er nog een versierde terra sigillata kom en een LLW kom gevonden. De eierlijst op de kom kon niet aan een werkplaats toegeschreven worden.

#### *6.1.3. Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd*

Uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn 44 fragmenten herkend.<sup>5</sup> Slechts een bord kon herkend worden als r-bor-1 en dateert tussen 1250-1650. Een andere rand van een bord of kom kon wegens het ontbreken van de bodem of voet niet geduid worden, maar is waarschijnlijk te dateren in de 17<sup>e</sup> of 18<sup>e</sup> eeuw. Het overige roodbakkende aardewerk kan niet met zekerheid gedateerd worden, wegens een gebrek aan diagnostische kenmerken. Daarvan behoren 23 fragmenten tot roodbakend aardewerk. Bijna allemaal zijn ze voorzien van glazuur. De ongeglazuurde fragmenten kunnen ook tot bouw materiaal behoren. Enkele fragmenten hebben groen glazuur; één fragment is voorzien van decoratie in geel en bruin. Behalve roodbakend aardewerk zijn fragmenten gevonden van een laatmiddeleeuwse kogelpot, een Hafner bord of kom, een beker of kan en een mineraalwaterfles van geglazuurd steengoed en een faience kopje met blauwe decoratie. Uit het eind van de 19<sup>e</sup> of begin van de 20<sup>e</sup> eeuw is een blauwgroen geglazuurde deksel van bijvoorbeeld een theepot in industrieel wit aardewerk aanwezig. Tot slot zijn twee pijpensteeltjes en een pijpenkop het melden waard. Het pijpenkopje heeft een klein formaat dat in de 17<sup>e</sup> eeuw is te dateren.

Tussen het aardewerk waren 7 fragmenten bouw materiaal van dakpannen en een wandtegel uit de 17<sup>e</sup> tot 19<sup>e</sup> eeuw. Het zwaartepunt van dateringen uit deze periode ligt in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw.

<sup>4</sup> De gebruikte typologieën zijn: Brunsting 1937; Dragendorff 1895; Holwerda 1923.

<sup>5</sup> De determinaties van het aardewerk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn verricht door J. Verduin.

#### 6.1.4. Conclusie aardewerk

Het opgegraven terrein is in meerdere perioden gebruikt geweest. In de Romeinse tijd is in de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> eeuw sprake van bewoning ter plaatse of in de nabije omgeving. Het nu onderzochte aardewerk geeft geen aanleiding om aan te nemen dat er sprake is van continuïteit in die periode. Het soort onderzoek door middel van proefsleuven geeft echter een gefragmenteerd beeld van wat hier destijds aan activiteiten is ontplooid. Of hier inderdaad geen sprake is van continuïteit kan dan ook alleen worden vastgesteld als een groter areaal kan worden opgegraven. Het aardewerk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd toont aan dat in de periode tussen 1500 en 1800 in de nabijheid mensen hebben gewoond of gewerkt. Ook in de perioden daarvoor en daarna zijn nog stukken in de bodem terecht gekomen.

Het aardewerk is vooral in greppels of sloten gevonden. De vondst van twee graven in WP1 doet vermoeden dat een deel van het aardewerk met verbrandingssporen oorspronkelijk als grafgift in de bodem is gekomen. De meeste verbrande fragmenten zijn echter in de lithologische laag aangetroffen, zoals het beschreven Pompeiaans rode bord. De vraag rijst dan ook of het grafveld nog onverstoord is of dat een deel van de graven inmiddels is vergraven.

#### 6.2. Glas door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude

In WP2, S19 is één fragment glas gevonden. Het weegt 9 g. Het betreft een fragment vensterglas dat mogelijk zeer recent is, maar in ieder geval na 1500 is te dateren.

#### 6.3. Natuursteen door: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude

Slechts één fragment natuursteen is verzameld. Dit is een schuifsteentje van fylliet dat met de rivier is meegekomen.<sup>6</sup>

#### 6.4. Metaal<sup>7</sup>

Tijdens de aanleg van het vlak zijn zes stuks metaal verzameld. Het gaat om stukken zonder bijzondere kenmerken of met een recente datering. Slechts één fragment is uit een spoor afkomstig (vnr. 71). Het betreft een stuk metaalslak dat werd gevonden in één van de bovenste vullingen van de Hoeylede (S61). Het stuk heeft geen bijzondere kenmerken en heeft ook geen datering opgeleverd.

Vondstnr.	Spoor	Context	Materiaal	Aantal	Omschrijving	datering
4	9010		MFe	1	S-vormige ophanghaak	sub-recent
8	9010		Slak	1	vloeislak niet magnetisch	
9	9010		MCu	1	stuurband granaat; waarschijnlijk FLAK	1940-1945
36	9011		MFe	1	plaatje; fragment; indet	
42	9175		MFe	1	granaatscherf; waarschijnlijk FLAK	1940-1945
48	9010		MCu	1	munt; 1 cent Nederland. (Mevius 2007, 35)	1900
71	61		Slak	1	vloeislak niet magnetisch	

Tabel 3: De determinatietabel van het metaal.

<sup>6</sup> Determinatie M. Melkert

<sup>7</sup> Determinatie metaalspecialist EARTH



## 7. Crematieresten

door B. Berk

### 7.1. Inleiding

Het menselijk skeletmateriaal is afkomstig van het proefsleuvenonderzoek Vlaardingen Park Drieënhuizen, gemeente Vlaardingen. Bij dit onderzoek naar aanleiding van geplande herinrichting en nieuwbouw is een vindplaats gevonden uit de (vroeg) Romeinse tijd. Bij het onderzoek is een greppel gevonden met in de nabije omgeving twee crematiegraven (S45 en S46).

### 7.2. Vraagstellingen en methoden

Bij dit onderzoek is geprobeerd antwoord te geven op de volgende algemene onderzoeksvragen:

- Wat is het minimum aantal bijgezette individuen?
- Zijn er dierlijke botfragmenten aanwezig?
- Wat kan er gezegd worden over de compleetheid van het graf op basis van het gewicht en de fragmentatie? Welke skeletcategorieën zijn aanwezig en wat zijn de verhoudingen tussen deze categorieën?
- Hoe is het menselijk botmateriaal verbrand?
- Wat is het graftype?
- Wat zijn de demografische kenmerken (geslacht, leeftijd, lichaamslengte en pathologische botveranderingen) van de bijgezette personen?

Het botmateriaal is gezeefd en gedetermineerd waarna de gegevens op een crematieformulier zijn genoteerd.

Bij het analyseren van crematiemateriaal worden over het algemeen dezelfde methoden gebruikt als bij de determinatie van inhumatiemateriaal. Wel zijn de mogelijkheden bij crematiemateriaal beperkter door de fragmentatie, kleurverandering en krimp van het bot als gevolg van de hoge temperaturen waaraan het is blootgesteld. De bepaling van het geslacht, de leeftijd en eventuele pathologie is moeilijker en minder met zekerheid te bepalen dan bij inhumatiemateriaal. De lengte van de individuen is vrijwel nooit te bepalen.

#### 7.2.1. Graftypen

Een crematieritueel bestaat normaal gesproken uit een viertal fasen: de lijkverbranding, het uitzoeken van de crematieresten, het opvullen van de grafkuil en het meegeven van (verbrande of onverbrande) voorwerpen in het graf. Graven kunnen worden onderverdeeld op basis van door Hiddink (Hiddink/de Boer 2011, 121-122; Hiddink 2003) geformuleerde graftypen. Deze graftypen worden onderscheiden door de aan- of afwezigheid van twee basiscomponenten: het crematierestendepot en de verbrandingsresten. Het crematierestendepot betreft het verzamelde verbrande botmateriaal; de verbrandingsresten bestaan uit resten van de brandstapel (o.a. houtskool) in combinatie met fragmenten van verbrande voorwerpen en verbrand botmateriaal. De volgende graftypen worden onderscheiden:

Graftype A: Crematierestendepot (knochenlager). Het verbrande botmateriaal is in een container geplaatst (een doek of buidel) en in een kuil bijgezet. De kuil is opgevuld met schone grond.

Graftype B: Een crematierestendepot waarbij de kuil is opgevuld met verbrandingsresten (brandschüttungsgrab).

Graftype C: Een verbrandingsrestendepot (Brandgrubengrab). Hierbij zijn de resten van de brandstapel samen met het bot in een kuil gedeponneerd. Het verbrande botmateriaal is dus niet uit gesorteerd.

Graftype D: Graftype is onbekend / niet te bepalen. In sommige onderzoeken wordt type D ook gebruikt om een *bustumgraf* aan te duiden, waarbij de brandstapel boven de grafkuil is aangelegd. Tijdens het

verbrandingsproces stort de brandstapel in en komen de verbrandingsresten in de kuil terecht (Hiddink 2003).

Graftype U: Urngraf. Dit is een variant op type A, waarbij de container uit een aardewerken urn bestaat.

Graven kunnen ook een combinatie van typen zijn, of door onzekerheid aan twee typen toegeschreven worden (bijv. A/B). Bij graftype D (graftype onbekend) kan hierachter tussen haakjes het meest waarschijnlijke graftype weergegeven worden.

### 7.2.2. Inventarisatie

Het botmateriaal is volgens de standaarden van Maat onderverdeeld in 3 fracties: <3mm, 3-10mm en >10mm. Er is gezeefd met zeven met een ronde maaswijdte (Maat 1997). Al het materiaal kleiner dan 3 mm is gescand op bijzonderheden (o.a. fragmenten van zeer jonge individuen) en op de aanwezigheid van kleine skeletelementen als tandwortels en gehoorbeentjes. Normaliter wordt alleen het materiaal uit de >10mm-fractie geanalyseerd. Er is voor gekozen om bij dit onderzoek ook de zeeffractie 3-10mm te bekijken op de aanwezigheid van de verschillende skeletcategorieën. Deze skeletcategorieën zijn: Het *neurocranium* (hersenschedel), het *viscerocranium* (aangezichtsschedel), het *axiale* skelet (wervelkolom, schouderbladen, sleutelbeenderen, ribben en bekken), de *diafysen* (schachten van de pijpbeenderen), de *epifysen* (gewrichten van de pijpbeenderen) en de kleine skeletelementen (gebitselementen en vinger- en teenkootjes). Daarnaast zijn er de categorieën 'ondetermineerbaar' en dierlijk materiaal. Het dierlijk materiaal wordt onderscheiden van het menselijk materiaal op basis van morfologische kenmerken en de afwijkende structuur van het bot. Ook wordt gelet op een mogelijk afwijkende verbrandingsgraad, wat kan ontstaan als het dierlijk materiaal een andere positie op de brandstapel innam dan de overledene (bijvoorbeeld aan de randen) (Wahl 1988). Het onderverdelen in skeletcategorieën geeft inzicht in de volledigheid van het botmateriaal, in de verhouding tussen de verschillende categorieën en mogelijk de verzamelwijze van de nabestaanden (Lemmers 2012). Bij de determinatie zijn de handboeken van onder andere Maat, Constandse-Westerman en White gebruikt (Constandse-Westermann/Smits/Bouts 2004; Maat/Mastwijk 2004; Maat/van der Merwe/Hoff 2012; White 2000). Bij de inventaris van de skeletelementen gaat het altijd om fragmenten van het betreffende skeletelement, tenzij anders aangegeven. Proximaal is het deel wat het dichtst bij de lichaams-as zit, distaal is het deel dat het verst verwijderd is van de lichaams-as.

### 7.2.3. Gewicht

De gewichten van de verschillende fracties zijn genoteerd. Bij het bepalen van het totale gewicht per crematie is de fractie <3mm niet meegerekend, omdat het gewicht in deze fractie meestal grotendeels toe te schrijven is aan andere materialen zoals steentjes, aarde en houtskool.

### 7.2.4. MAI

Bij het bepalen van het minimum aantal individuen (MAI) wordt gekeken naar de eventuele dubbele aanwezigheid van unieke skeletelementen zoals de punt van de 2<sup>e</sup> wervel (*dens axis*) en het linker of rechter rotsbeen (*pars petrosa*). Deze skeletelementen zijn zeer compact en blijven meestal goed bewaard in crematiecontext. Daarnaast kunnen verschillen in robuustheid een teken zijn van meerdere individuen in een graf, zoals een volwassene en een kind of een man en een vrouw. Deze verschillen in robuustheid moeten echter zeer duidelijk zijn en bij voorkeur ondersteund worden door andere onderscheidende kenmerken zoals verschillen in de ontwikkeling van het skelet. Voorbeelden hiervan zijn de combinatie van een melk- en een permanent gebit, of van volgroeide en onvolgroeide gewrichtsuitenden, wat aangeeft dat er sprake is van twee individuen met een verschillende leeftijd. De aanwezigheid van een enkel afwijkend skeletelement is niet voldoende om van meerdere individuen te spreken. In dat geval bestaat namelijk de mogelijkheid dat het afwijkende skeletelement afkomstig is van een eerdere crematie op dezelfde brandstapel, waarbij niet al het botmateriaal verzameld is (Lemmers 2012).

### 7.2.5. Verbrandingsgraad

De verbrandingsgraad wordt vooral bepaald op basis van de kleur en textuur van het bot. Verder wordt gekeken naar scheur- en breukpatronen en vervormingen van het bot (Figuur 17 en Figuur 18). Deze kenmerken zijn met name afhankelijk van de hoogte van de temperatuur en de duur van het verbrandingsproces. Een wisselend vet- en vochtgehalte, de aan- of afwezigheid van bloed en de porositeit van het beenmerg kunnen ook zorgen voor kleurverschillen in het verbrande bot. Bij het onderzoek is zowel de overheersende verbrandingsgraad als de *range* van verbrandingsgraden binnen

de crematiecontext aangegeven waardoor een beeld ontstaat van de homo- of heterogeniteit van het materiaal. Dit kan inzicht geven in het gebruikte verbrandingsritueel (Lemmers 2011; Baetsen 2010, 194).

Burn stages	I		II		III	IV		V	
Temperature (°C)	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900° >1000°
Colour	Yellowish-White, Ivory	Glassy	Brown/ dark-brown	Black	Grey, bluish-grey	Milky white, slightly chalky		White (surface is beige or grey when bone has been laying in the earth)	
Comments	Looks like unburned bone	~1% shrinkage due to loss of water and organic substances	No further shrinkage until ~750°C	Near complete charring of organic materials	Inner compact bone may still be black	Chalky surface, bone is light and very fragile, bone continues to shrink		Smooth surface, when cool, bone becomes very hard. Parabolic heat induced tearing and shrinkage of bone (~10-12%)	
Hardness	Decreases					Transitional phase Structure is not defined "chalky"		Increases	
Comparative materials					Glass becomes soft and malleable	Glass becomes a thick liquid		Melting point of silver	-Max temp. Achieved by burning wood -Melting point of gold -Melting point of glass -Melting point of bone

Figuur 17: Overzicht van de verschillende verbrandingsgraden met de corresponderende temperatuur en kenmerken van het botmateriaal (naar: Lemmers 2011).



Figuur 18: Vervormd bot als gevolg van hoge temperaturen tijdens het verbrandingsproces. Het afgebeelde fragment is niet afkomstig van deze sample (foto: Birgit Berk).

#### 7.2.6. Fragmentatie en intactheidsratio

Van de crematie is de mate van fragmentatie van de >10mm-fractie bepaald. Er zijn vijf fragmentatiecategorieën die lopen van zeer klein tot zeer groot (Tabel 4; Wahl 1982). De fragmentatie van menselijk verbrand bot is afhankelijk van verschillende parameters zoals de manier waarop het vuur geblust wordt (met water of met zand), de wijze van verzamelen (voor of na afkoeling), de wijze van bijzetting (in een urn of los in een kuil), de robuustheid van het botweefsel en postdepositionele processen (Baetsen 2010, 203). Met name door de laatstgenoemde parameter mogen conclusies wat betreft de behandeling van het crematiemateriaal in het verleden op basis van de fragmentatie slechts

met de grootst mogelijke terughoudendheid getrokken worden. De fragmentatie geeft vooral een beeld van de kwaliteit van het materiaal. Bij de toewijzing aan een fragmentatiecategorie is de gemiddelde grootte van de fragmenten uit de >10mm fractie genomen.

Categorie	Beschrijving	Afmeting
1	Zeer klein	<15mm
2	Klein	16-25mm
3	Gemiddeld	26-35mm
4	Groot	36-45mm
5	Zeer groot	>46mm

Tabel 4: Overzicht van de fragmentatiecategorieën.

De mate van intactheid ofwel intactheidsratio wordt berekend door het gewicht van de fragmenten uit de >10mm-fractie te delen door het gewicht van de 3-10 mm en >10 mm fracties samen. Hier komt een getal uit tussen de 0 en 1. Bij een intactheidsratio van 0 zijn er geen fragmenten groter dan 10 mm, bij een ratio van 1 zijn alle fragmenten groter dan 10 mm. De intactheidsratio geeft dus een beeld van de verhouding tussen de grote (>10mm) en middelgrote (tussen de 3 en 10 mm) fragmenten. Verschillen in de mate van intactheid kunnen mogelijk wijzen op verschillende graftyten. Te verwachten is bijvoorbeeld dat de intactheidsratio van een urngraf relatief hoog is (Maat 1997; Bos/Maat 2002, 3; Baetsen 2010, 193).

#### 7.2.7. Leeftijd

Om de skeletleeftijd<sup>8</sup> van volwassenen te bepalen wordt gekeken naar de *sutuurobliteratie* (schedelnaadsluiting aan beide zijden van de schedel), de slijtage van het gewrichtsvlak van de *symphysealis pubis* (het schaambeent), de botdichtheid van de *humerus*- en *femur*kop en het *auriculaire* oppervlak van het *ilium* (het gewrichtsvlak waar het darmbeen met het heiligbeen articuleert; Lovejoy et al. 1985). Ondanks dat de leeftijdsschatting op basis van de schedelnaadsluiting bij inhumaties als weinig betrouwbaar wordt geacht, wordt dit bij crematieresten vaak toegepast aangezien schedelfragmenten in een crematiecontext relatief vaak goed bewaard blijven. De aanwezigheid van gesloten schedelnaden geeft meer informatie over de leeftijd dan open schedelnaden, aangezien schedelnaden ook kunnen scheuren tijdens het verbrandingsproces (Lemmers 2011). De leeftijd van de onvolwassen individuen wordt bepaald aan de hand van de sluiting van de *epifysen* (groeischijven) van het *postcraniële skelet* (het gehele skelet met uitzondering van de schedel; WEA 1980; Brothwell 1981) en de *ossificatie* (verbening) van het *axiale skelet* (bekken, wervelkolom en delen van de schedel; Rauber Kopsch 1952; Wolff-Heidegger 1954; Maat/Mastwijk 1995, Schaefer/Black/Scheuer 2009). Verder wordt gekeken naar de *mineralisatie* (vorming) en *eruptie* (doorbreken) van het vaste gebit (Ubelaker 1978; WEA 1980). De dikte van het neurocranium en de wanddikte van de diafyse van de femur geeft ook een indicatie van de leeftijd (Wahl 1983; Wahl 2008).

De nauwkeurigheid van de leeftijdsschatting neemt logischerwijs toe naarmate er meer kenmerken beoordeeld kunnen worden. Bij crematieresten zijn er meestal slechts één of enkele kenmerken te beoordelen waardoor slechts een grove indicatie van de leeftijd gegeven kan worden. De onderstaande leeftijdscategorieën worden hierbij gehanteerd (Tabel 5). Wanneer een nauwkeurigere leeftijdsschatting mogelijk is, wordt dit bij de resultaten apart aangegeven (Grosskopf 2009, 39).

<sup>8</sup> De skeletleeftijd is de leeftijd die op basis van het skelet wordt vastgesteld, ook wel biologische leeftijd genoemd. Dit kan enigszins afwijken van de kalenderleeftijd van een individu.

Categorie	Leeftijd
Neonaat	<1jr
Infans 1	0-6 jaar
Infans 2	7-12 jaar
Juveniel	13-18/19 jaar
Volwassen	20-40 jaar
Laat volwassen	>40 jaar

Tabel 5: Overzicht van de leeftijdscategorieën (naar: Grosskopf, 2009).

#### 7.2.8. Geslacht

Het geslacht van de volwassen individuen wordt net als bij inhumaties bepaald op basis van morfologische geslachtskenmerken van zowel het bekken (Acsádi/Nemeskéri 1970; WEA 1980) als de schedel (Broca 1875; Acsádi/Nemeskéri 1970; WEA 1980), waarbij de kenmerken van het bekken zwaarder wegen dan die van de schedel. De reden hiervoor is dat de verschillen in de morfologie van het bekken van mannen en vrouwen een biologisch meer zwaarwegende oorzaak hebben (de mogelijkheid tot het baren van kinderen) dan die van de schedel (Baetsen 2001, 24). Hierbij worden de individuele geslachtskenmerken gescoord op een schaal van -2 (zeer vrouwelijk) tot 2 (zeer mannelijk) (Baetsen 2001, 23). Bij crematiemateriaal moet er rekening mee worden gehouden dat het skeletmateriaal er als gevolg van krimp eerder 'vrouwelijk' kan uitzien. Een geslachtskenmerk dat duidelijk robuust is, is dan ook van meer betekenis dan een minder robuust kenmerk. Ook kan er worden gekeken naar de dikte van de cortex van de lange botten. Hierbij geldt als uitgangspunt dat de cortex van vrouwelijke botten een derde tot een kwart dunner is dan die van mannelijke botten (Gejvall 1963, 454). Deze methode kan echter alleen toegepast worden als er vergelijkingsmateriaal is in de vorm van meerdere individuen waarbij het geslacht met zekerheid is bepaald op basis van morfologische kenmerken. Dat was bij dit onderzoek niet het geval.

#### 7.2.9. Pathologie en anomalieën

Eventuele pathologische botveranderingen worden geclassificeerd volgens beschrijvingen van onder andere Roberts en Manchester (Roberts/Manchester 1995), Ortner (Ortner 2003) en Rogers en Waldron (Rogers/Waldron 1989, 611-625; Rogers/Waldron 1995). Bij de beoordeling van gebitsaandoeningen worden de classificaties van Brothwell, Bouts en Pot gebruikt (Brothwell 1981).

### 7.3. Resultaten

#### 7.3.1. Graftype

In S45 is een potje gevonden met hierin veel houtskool en zeer weinig botfragmenten. Door de aanwezigheid van houtskool is hier sprake van een combinatie van graftypen. In een urngraf zitten normaal gesproken alleen uitgesorteerde botfragmenten en geen houtskool. Het graftype is dus een combinatie van type U (urngraf) en type C; een verbrandingsrestendepot waarbij het ongesorteerde botmateriaal samen met de verbrandingsresten in een kuil (in dit geval in een potje) is gedeponeerd. Omdat het een klein potje is met weinig botmateriaal, is het ook mogelijk dat het om een *pars pro toto* ritueel gaat, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf wordt bijgezet, met als doel twee individuen te herenigen. Het kleine urntje met een deel van het botmateriaal staat symbool voor het hele individu. Doordat de crematies alleen in het profiel zijn herkend is er te weinig informatie over de vondstomstandigheden om te kunnen inschatten of het potje inderdaad een bijzetting bij de crematie van S46, of bij een andere, reeds verdwenen crematie in S45 was (Lemmers 2011).

Het botmateriaal uit S46 lag in een kuil samen met veel houtskool. Het is niet duidelijk of het botmateriaal uit gesorteerd was of niet, daarom is het graftype hier B/C (brandschüttungsgrab/brandgrubengrab).

#### 7.3.2. Gewicht en fragmentatie

Het gewicht van de twee crematies verschilt erg. Het totaalgewicht aan bot (alle botfragmenten groter dan 3 mm) van graf 1 (S46) is 556 gram, dat van graf 2 (S45) slechts 16 gram (Tabel 6). Het totale gewicht aan verbrand bot van een volwassen persoon is ca. 2000 gram, met een spreiding van 1500 tot 2700 gram, waarbij een mannelijk individu een hoger gewicht aan botmateriaal oplevert dan een

vrouwelijk individu. Er kunnen veel oorzaken zijn voor een lager gewicht aan botmateriaal. Een deel van het bot zal verdwenen zijn door de verzamel- en depositiewijze in het verleden. Het gewicht aan verbrand bot wordt echter vooral beïnvloed door variabelen die niet met het individu zelf of de behandeling van het bot na het verbrandingsproces te maken hebben, zoals bodemtype, erosie, egalisering en (diep)ploegen (Baetsen 2010, 198-200). De gemiddelde fragmentgrootte van het materiaal uit de >10mm sectie van graf 1 valt in fragmentatiecategorie 4, groot (36-45mm). De fragmentatiecategorie van graf 2 is 3, gemiddeld (26-35mm). De intactheidsratio van graf 1 is erg hoog met 0,62, de intactheidsratio van graf 2 is zelfs 0,79. Dit geeft aan dat de meeste botfragmenten groter dan 10mm waren. Op basis van het gewicht aan botmateriaal, de fragmentatiecategorie en de intactheidsratio kan gezegd worden dat het materiaal in goede staat was voor determinatie.

Grafnummer	Spoornummer	Gewicht >3 mm (gr)	Gewicht >10 mm (gr)	intactheidsratio	graftype/kenmerken
1	46	556	344,5	0,62	Graftype B/C
2	45	16	12,5	0,79	Graftype U/C

Tabel 6: Overzicht van het gewicht en de intactheidsratio per graf.

### 7.3.3. Inventarisatie en verzamelwijze

Er is een inventarisatie van de aanwezige skeletcategorieën gemaakt). Een overzicht van de skeletcategorieën die aanwezig waren is hieronder gegeven (Tabel 7 en Tabel 8). Er is een onderverdeling gemaakt in de zeeffracties >3mm (3-10mm plus >10mm) en >10mm. Te zien is dat bij graf 1 alle skeletcategorieën vertegenwoordigd zijn, terwijl bij graf 2 geen schedelfragmenten en kleine skeletelementen aanwezig zijn. Waarschijnlijk is het ontbreken van de skeletcategorieën in graf 2 het gevolg van het lage totaalgewicht aan bot. Wanneer het echter een *pars pro toto* begraving betreft, zal de aan- en afwezigheid van specifieke skeletcategorieën wel het gevolg zijn van de verzamelwijze in het verleden. De onderlinge verhouding tussen de drie skeletregio's (schedel, axiaal en extremiteiten) is gezien het lage totaalgewicht van graf 2 alleen voor graf 1 bepaald (Tabel 9). Te zien is, dat het percentage axiaal erg laag ligt ten opzichte van de waarden die tijdens gecontroleerde experimenten gevonden zijn (Mckinley 1989). Tijdens de analyse viel op dat er niet zoveel wervels aanwezig zijn. Het percentage extremiteiten is dan weer erg hoog.

graf	neurocranium	viscerocranium	axiaal	diafysen	epifysen	KSE
1	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2	nee	nee	ja	ja	nee	nee

Tabel 7: Een overzicht van de aanwezige skeletcategorieën (>10mm).

graf	neurocranium	viscerocranium	axiaal	diafysen	epifysen	KSE
1	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2	nee	nee	ja	ja	ja	nee

Tabel 8: Een overzicht van de aanwezige skeletcategorieën (>3mm).

Skeletregio	percentage skeletregio's Vlaardingen graf 1	percentages skeletregio's McKinley
schedel	22%	18%
axiaal	7%	23%
extremiteten	71%	59%

Tabel 9: Percentage gewicht aan botmateriaal per skeletregio vergeleken met de waarden gevonden in gecontroleerde experimenten (McKinley 1989).

#### 7.3.4. Verbrandingsgraden en bijgiften

De overheersende verbrandingsgraad is 5 (oud wit), met een range van 3 tot 5. Enkele botfragmenten uit graf 1 zijn bruin van kleur en hebben verbrandingsgraad 2. Het botmateriaal is dus niet homogeen verbrand maar wel in aanraking geweest met temperaturen van boven de 800°C. Dit geeft aan dat er moeite is gedaan om het grafritueel zorgvuldig uit te voeren. Onderzoek wijst uit dat voor de complete verbranding van een mens van 70 kg ongeveer 140 kg droog hout nodig is en dat het verbrandingsproces minstens 8 uur duurt (Wahl&Kokabi 1988; Holck 1987; Bos en Maat 2002, 11; Baetsen 2010, 205).

Het lijkt erop dat er geen dierlijk botmateriaal aanwezig is in de graven. Eén botfragment uit S46 heeft een iets andere botstructuur en zou mogelijk dierlijk kunnen zijn. Gezien de verdere afwezigheid van dierlijke botfragmenten is het waarschijnlijk dat er geen dieren zijn meegegeven op de brandstapel. Ander afwijkend materiaal dat uit S46 komt is houtskool, stukjes schelp (Figuur 19) en fragmenten van metaal, waarschijnlijk ijzer. Opvallend is dat op vrijwel alle schedelfragmenten zwart/rode aanslag zit, waarschijnlijk afkomstig van een metalen (ijzeren?) voorwerp (Figuur 20). Opmerkelijk is, dat de aanslag alleen op de binnenzijde van de schedelfragmenten zit. Slechts op enkele schedelfragmenten zit de rode aanslag ook op de buitenzijde van de schedel. Dit betekent dat de aanslag er pas op is gekomen nadat de schedel gefragmenteerd was. Het lijkt alsof een metalen voorwerp, dat eerst op de schedel heeft gelegen, 'naar binnen is gevallen'. Het zou ook kunnen dat de grond sterk ijzerhoudend is, maar dan zou je verwachten dat de aanslag op alle botfragmenten zit en niet alleen op de schedel. Verder zit deze donkerrode aanslag, met uitzondering van een ribfragment, niet op andere botfragmenten.



*Figuur 19: Fragment schelp (foto: B. Berk).*



*Figuur 20: Schedelfragmenten met zwart/rode aanslag, waarschijnlijk van een metalen voorwerp (foto: B. Berk).*

#### 7.3.5. MAI

Het minimum aantal individuen is twee, één individu per graf. Bij het botmateriaal uit graf 1 zijn veel fragmenten van de jukbeenderen en de kaken gevonden, maar er is geen sprake van dubbele botfragmenten die zouden wijzen op een tweede volwassen individu. Verder zijn er enkele botfragmenten, waaronder dunne schedelfragmenten, een klein fragment jukbeen, een klein ribje en een kleine tandwortel, die mogelijk van een kind zouden kunnen zijn. Het is echter te weinig materiaal om met zekerheid een tweede individu te veronderstellen, met name door de afwezigheid van onvolgroeide skeletelementen die de aanwezigheid van een kind onomstotelijk vast zouden kunnen stellen. Er is dus te weinig bewijs voor de aanwezigheid van een tweede onvolwassen individu. Deze



kleine botfragmenten zouden ook afkomstig kunnen zijn van een eerdere verbranding op dezelfde brandstapel, waarbij niet alle botfragmenten verzameld zijn. Bij de verbranding van het individu van S46 zijn deze botfragmenten wel in het graf terecht gekomen.

### 7.3.6. Leeftijd en geslacht

Het individu uit graf 1 (individu 1) was volwassen (23-40 jaar, Tabel 10). De meeste schedelfragmenten hebben open schedelnaden. Er is één schedelfragment waarbij de schedelnaden aan de buitenzijde open zijn en aan de binnenzijde deels dicht. Dit geeft een leeftijd van 23-40 jaar. De andere leeftijdsmarkers (de wanddikte van de schedel en de *femur*, de vorming en doorbreken van het gebit) geven eenzelfde beeld van een volwassen individu. Alle kaakfragmenten hebben open *alveolen* wat inhoudt dat er geen tanden of kiezen voor de dood zijn verloren zijn. Er waren bij individu 1 een aantal geslachtskenmerken te beoordelen, maar deze gaven een wisselend beeld. Een fragment van een wenkbrauw lijkt mannelijk, maar het jukbeen is redelijk klein (een vrouwelijk kenmerk). Het *temporo zygomatic process* is indifferent (tussen mannelijk en vrouwelijk in). De botten zijn erg robuust, wat op het mannelijk geslacht zou kunnen wijzen. Alles bij elkaar genomen is het geslacht indifferent, waarbij de robuustheid van de botten iets meer naar een mannelijk dan een vrouwelijk geslacht wijst. Bij het individu van S45 (individu 2) waren er geen leeftijdsmarkers te beoordelen. Wel was de *humerus* erg klein. Mogelijk gaat het om een kind, maar helaas was niet te zien of de *humerus* ongefuseerd was, wat op onvolwassenheid zou wijzen. Het zou ook kunnen gaan om een kleine vrouw. Door de afwezigheid van geslachtskenmerken op de botten kon ook dit niet bevestigd worden. De lengte van beide individuen kon niet bepaald worden door de afwezigheid van complete botten.

grafnummer	Spoornummer	Putnummer	Aantal individuen	Leeftijdscategorie	Geslacht
1	46	1	1	Volwassen (23-40 jaar)	M?
2	45	1	1	ntb	V?

Tabel 10: Overzicht van het MAI, de leeftijd en het geslacht van de individuen.

### 7.3.7. Pathologie

#### Infectieziekten

Infectieziekten zijn de belangrijkste doodsoorzaak in het verleden, en met name bij kinderen (Waldron 1993, 83). Infectieziekten zijn ziekten waarbij hoofdzakelijk bacteriën betrokken zijn. Deze dringen op verschillende manieren het lichaam in, bijvoorbeeld via de longen of via een wond. Als reactie op de pogingen van het lichaam om de indringers te weren, ontstaat een ontsteking. Symptomen hiervan zijn pijn, zwellingen, verhoogde lichaamstemperatuur en de afscheiding van pus (etter). Naast bacteriën kunnen ook andere verwekkers als virussen, schimmels en parasieten infecties veroorzaken (Roberts & Manchester 1995, 124-131). Een ontsteking kan ook voorkomen zonder infectie: een peesontsteking als gevolg van overbelasting bijvoorbeeld. Hierbij is geen verwekker betrokken. Mensen kunnen ook een infectie hebben zonder een ontsteking. Zij zijn dan wel geïnfecteerd met een verwekker, maar omdat hun weerstand hoog genoeg is, ontstaat er geen ontstekingsreactie.

Veel infectieziekten zijn niet door de fysisch antropoloog waar te nemen, omdat het ziekteverloop te snel gaat om de botten aan te tasten. Alleen wanneer een ontsteking chronisch wordt, kan deze zich op de botten manifesteren. De meeste infecties zijn echter tegen die tijd ofwel genezen, ofwel de patiënt is reeds overleden (Baetsen 2001, 54-55, Roberts & Manchester 1995, 124-125, Rogers & Waldron 1989, 611). Het is vaak moeilijk om een diagnose te stellen op basis van ontstekingsreacties op het skelet, omdat verschillende infectieziekten zich op eenzelfde manier kunnen manifesteren op het bot (Ortner & Putschar 1985).

*Periostitis* is een aspecifieke ontsteking van het beenvlies (*periosteum*), dat met name ontstaat als gevolg van infecties elders in het lichaam. De verwekker van deze ontsteking kan via het bloed in het bot terecht komen, of van buitenaf via een wond. Als reactie op de infectie wordt een dun laagje bot gevormd op het beenvlies, dit wordt ook wel *woven bone* genoemd (Ortner & Putschar 1985: 129). Tijdens de genezing ontstaat er *remodeled bone*, waarbij het laagje bot langzaam de structuur van normaal bot krijgt. Een fragment diafyse van de ulna of radius van individu 1 heeft *remodeled bone*. Verder zijn er twee onbepaalde fragmenten en een schedelfragment met lichte *pitting* en een diafysefragment met *remodeled bone*. Dit alles wijst op genezen ontstekingen. Een fragment humerus van individu 2 heeft ook *remodeled bone*, wat wijst op een genezen ontsteking.

### Diversen

Bij individu 1 is een fragment van de diafyse van de femur gevonden waarvan het lijkt alsof de mergholte dichtgegroeid is met spongieus bot (Figuur 21). Dit komt voor bij de ziekte van Paget. Het femurfragment is het enige aangetaste botfragment. *Paget's disease* komt meestal bij mannen voor, en meestal bij mensen ouder dan 40 jaar. Het is niet heel zeldzaam: in onderzoeken is gebleken dat het voorkomt bij 3% van de mensen ouder dan 40 jaar. Meestal gaat het dan om een milde variant, waarbij slechts één bot is aangetast. Dat lijkt hier ook het geval te zijn. De femur is een vaak aangetast bot bij *Paget's disease* (46% van de gevallen). De leeftijd van individu 1 (23-40 jaar) past niet echt bij het voorkomen van *Paget's disease*. Mogelijk ligt de leeftijd van individu 1 meer richting de 40 dan de 23 jaar.

Verder is er bij individu 1 een schedelfragment gevonden met een deuk aan de buitenzijde. Het is lastig te zien of dit pathologie is, of dat de deuk is ontstaan door het crematieproces.



*Figuur 21: Femurfragment met dichtgegroeide mergholte, mogelijk als gevolg van Paget's disease (foto: B. Berk).*

### Anomalie

Anomalieën zijn anatomische varianten aan het skelet, die doorgaans geen klachten opleveren. De meeste anomalieën zijn aangeboren variaties aan het bot. Hierbij kan een genetische factor een rol spelen. Wanneer men een opmerkelijk hoog percentage van een bepaalde anomalie in een populatie aantreft, zou dit op genetische verwantschap (familiebanden) tussen de individuen van de populatie kunnen wijzen. Individu 1 heeft een sutuurbotje in de schedel. Dit is een veelvoorkomende anomalie.

## **7.4. Conclusie**

Bij het onderzoek zijn de resten van ten minste twee individuen in twee grafcontexten aangetroffen. Mogelijk is het potje van S45 een *pars pro toto* begraving, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf is bijgezet. Individu 1 is mogelijk een mannelijk individu van 23-40 jaar oud met tekenen van genezen ontstekingen en mogelijk *Paget's disease*. Opmerkelijk was de zwart/rode aanslag aan de binnenzijde van de schedelfragmenten, die mogelijk is ontstaan door de corrosie van een ijzeren voorwerp.

Individu 2 is óf een vrouw óf een kind, op basis van de erg kleine humerus, met tekenen van een genezen ontsteking op diezelfde humerus. Van individu 2 was erg weinig botmateriaal aanwezig om te bestuderen, en niet alle skeletcategorieën waren aanwezig. Van individu 1 waren alle skeletcategorieën aanwezig. Wel waren er verhoudingsgewijs veel botfragmenten van de extremiteiten (armen en benen) en weinig axiale botfragmenten (ribben, wervels, etc.). Het botmateriaal is vrij heterogeen verbrand, met een overheersende verbrandingsgraad van 5, maar met een range van 3 tot 5. Dit geeft aan dat niet alle botfragmenten op een temperatuur van boven de 800 graden Celsius zijn verbrand.

Het materiaal is in goede staat voor fysisch-antropologisch onderzoek. Het gewicht aan botmateriaal van S45 is erg laag, maar door de gemiddeld tot hoge fragmentatiecategorie en een hoge intactheidsratio kon er nog veel informatie uit het botmateriaal gehaald worden.

### 7.5. Discussie en aanbevelingen

Het minimum aantal individuen per graf is één, op basis van zowel het ontbreken van de dubbele aanwezigheid van unieke skeletelementen als verschillen in robuustheid en verschillen in de ontwikkeling van het skelet. Het is mogelijk dat er meer individuen in deze grafcontext aanwezig waren met eenzelfde robuustheid en/of leeftijd, maar die door de determinatie niet onderscheiden konden worden.

Bij de toewijzing aan een fragmentatiecategorie is de *gemiddelde grootte* van de fragmenten uit de >10mm fractie genomen. Sommige onderzoekers nemen het grootste fragment als maat voor de onderverdeling. Bij het vergelijken van de resultaten met andere onderzoeken is het belangrijk om te weten welke methode er gebruikt is om de fragmentatie te bepalen.

Aanvullend histologisch onderzoek kan nog meer informatie geven over de begraven individuen, zoals een exactere leeftijdsschatting.

## 8. AMS <sup>14</sup>C-datering crematie

door: N. van Asch

### 8.1. Inleiding en methoden

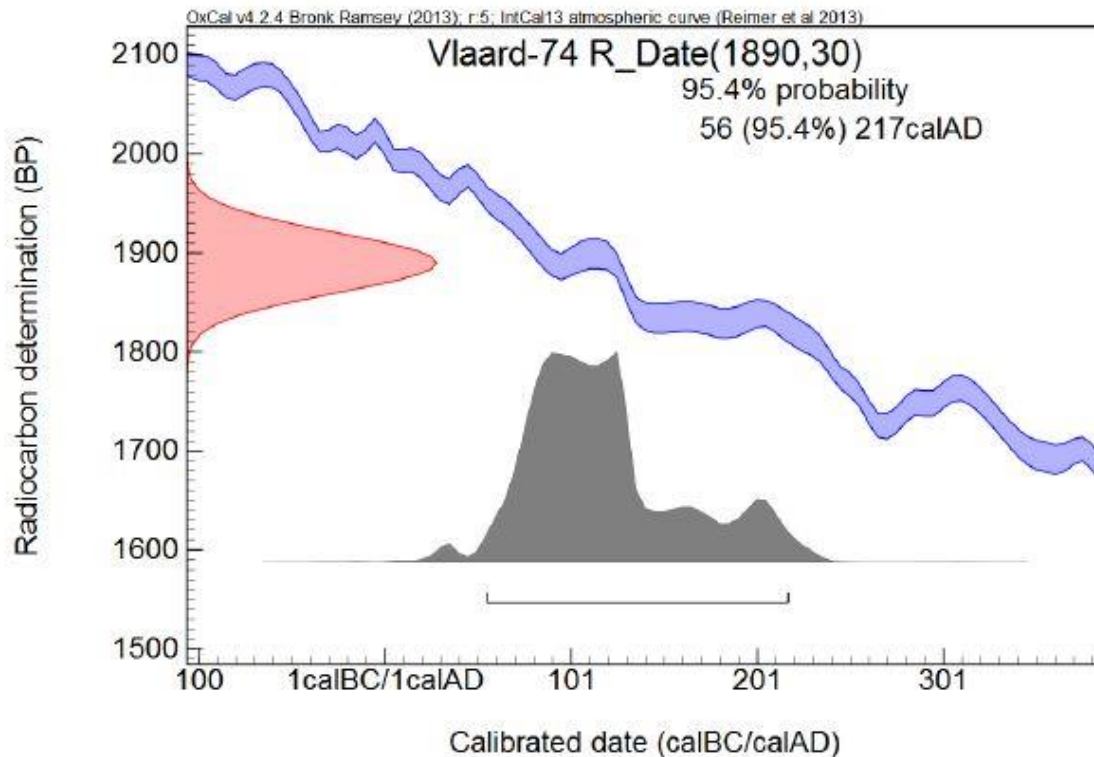
Een deel van de crematieresten van het crematiegraf spoor S46 (vnr. 74) is gebruikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Hiervoor zijn de crematieresten opgestuurd naar het Poznan Radiocarbon Laboratory in Poznan, Polen, waar het materiaal gedateerd is. Aangezien de crematieresten bijna geen collageen meer bevatten, is er voor gekozen om de carbonaat-fractie van het materiaal te dateren (T. Goslar, pers. comm.).

### 8.2. Resultaten

Het monster (vnr. 74) heeft een gekalibreerde ouderdom van 56-217 jr. na Chr. (Tabel 11 en Figuur 22).

Vnr	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom <sup>14</sup> C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. na Chr. (95,4% nauwkeurig)
74	Crematiegraf S46	Poz-80654	Gecremeerd bot	1890 ± 30 BP	56-217

Tabel 11: AMS <sup>14</sup>C-datering van het crematiegraf S46 (vnr. 74). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.



Figuur 22: Resultaat AMS <sup>14</sup>C-datering van het crematiegraf (S46, vnr. 74).

## 9. Dierlijk botmateriaal

door: Y. Meijer

### 9.1. Inleiding

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn slechts negen botfragmenten verzameld (Tabel 12 en bijlage 9). De botfragmenten zijn van een goede kwaliteit, maar de fragmentatiegraad is hoog. Hierdoor is de conservering van het materiaal matig goed te noemen. De botfragmenten zijn verzameld in de greppel S31, en bij de aanleg van het vlak uit de matrix (S9010, S9012). De botten zijn van rund en paard, maar er zijn ook enkele fragmenten gevonden, waarvan de soort niet kon worden bepaald. Deze fragmenten zijn ondergebracht in de categorieën groot- en middelgroot zoogdier.

Soort	Aantal	Gewicht in gr
Rund ( <i>Bos taurus</i> )	2	139
Paard ( <i>Equus caballus</i> )	2	45
Groot zoogdier	4	90
Middelgroot zoogdier	1	1
<b>Totaal</b>	<b>9</b>	<b>275</b>

Tabel 12: Het aantal aangetroffen botfragmenten per soort.

### 9.2. Resultaten

#### 9.2.1. Greppel S31

In de greppel S31 zijn in totaal vijf botfragmenten verzameld. Van een paard is een kies uit de bovenkaak gevonden. De kies is van een dier dat elf tot vijftien jaar oud is geworden. In totaal zijn er drie fragmenten van een groot zoogdier. Een gedeelte van een opperarmbeen is in vier stukken gebroken. Dit bot is waarschijnlijk van een rund, maar dit kan niet met zekerheid worden gezegd. De overige twee botten van een groot zoogdier zijn van een pijpbeen en een borstwervel. Van een middelgroot zoogdier is een gedeelte van een rib gevonden. De rib is waarschijnlijk van een varken, schaap of geit afkomstig.

#### 9.2.2. Overige botfragmenten

Tijdens de aanleg van het vlak in WP1 is een deel van een opperarmbeen van een rund gevonden waarop snijsporen zijn herkend. Het bot is van een rund dat ouder dan één jaar oud is geworden. Ook is het bot aangevreten door een hond. In WP1 is ook een snijtand van een paard aangetroffen. De snijtand vertoont stevige slijtage, waardoor het waarschijnlijk is dat het dier tussen tien en vijftien jaar oud is geworden.

Bij de aanleg van het eerste vlak in WP4 is een fragment van een opperarmbeen van een groot zoogdier gevonden. In WP 7 is een deel van een scheenbeen van een rund gevonden. Op dit bot zijn haksporen aangetroffen. Deze sporen zijn ontstaan bij het doormidden hakken van het bot voor het verkrijgen van het merg.

#### 9.2.3. Conclusie

In totaal zijn er negen botfragmenten verzameld die matig goed zijn geconserveerd. De botten zijn van rund, paard, groot en middelgroot zoogdier en aangetroffen in de greppel S31 en bij de aanleg van het vlak in WP1, WP4 en WP7.

In de greppel zijn botten van paard, groot- en middelgroot zoogdier gevonden. Eén van de botten van groot zoogdier is vermoedelijk van een rund. Dezelfde soorten zijn ook in de matrix aangetroffen. Op de botten van rund uit de matrix zijn wel snij- en haksporen waargenomen. Dit is niet herkend op de botten uit S31.

## 10. Palynologisch onderzoek

door: N. van Asch

### 10.1. Inleiding

Bij een archeologisch onderzoek in de vorm van proefsleuven in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen zijn verschillende sporen bemonsterd ten behoeve van palynologisch onderzoek (Tabel 13). De monsters zijn eerst aangeboden voor een waardering. Naar aanleiding van de resultaten zijn vier monsters geselecteerd voor analyse. Deze monsters zijn afkomstig uit de vulling van twee greppels en uit twee vullingslagen uit de Hoeylede. Het doel van het palynologische onderzoek is om een beeld te vormen van de regionale en lokale vegetatie. Daarnaast bieden de pollenmonsters mogelijk inzicht in de teelt van de gewassen in de omgeving. Dit hoofdstuk betreft de rapportage van het palynologische onderzoek.

Vnr	W/A	Diepte (cm)	Spoor	Laag	Context	Ouderdom
60	W	-	31	-	Greppel	ROM
66	A	-	47	-	Greppel	LME/NT
73	A	45	61	191	Bovenste vulling Hoeylede	<sup>14</sup> C-datering
73	A	174	61	194	Onderste vulling Hoeylede	<sup>14</sup> C-datering

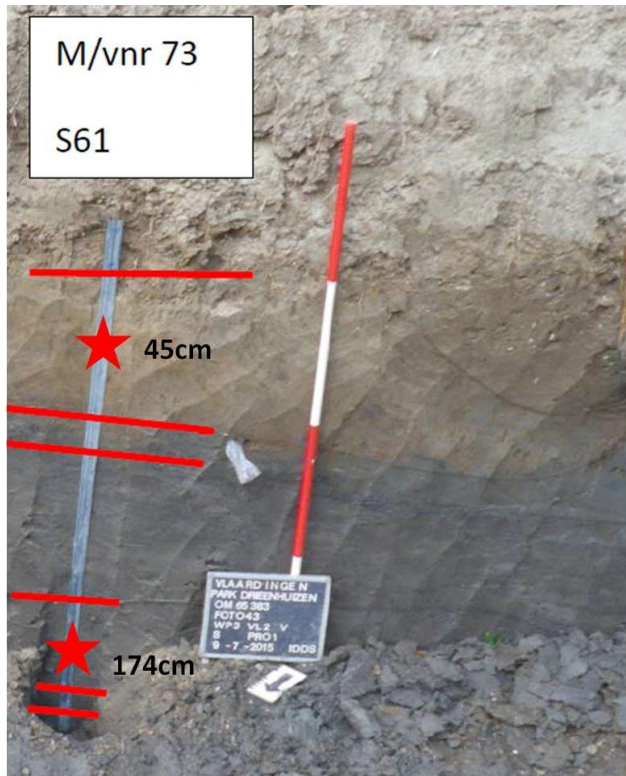
Tabel 13: de onderzochte pollenmonsters van Vlaardingen, Park Drieënhuizen en de bijbehorende contexten. W = waardering, A = analyse.

### 10.2. Methoden

De vulling van de Hoeylede is in het veld bemonsterd met een pollenbak. Uit deze pollenbak zijn vervolgens twee pollenmonsters genomen van 3 cm<sup>3</sup>: Eén uit de onderste vulling en één uit de bovenste vulling (Figuur 23). Uit twee macrorestenmonsters uit een tweetal greppels is elk ook een pollenmonster genomen van 3 cm<sup>3</sup> (Tabel 13). Deze vier monsters zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt (Fægri & Iversen 1989). Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is.

Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

Voor de waardering en analyse van het pollen is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken (Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003). De naamgeving van de plantensoorten is op deze determinatiewerken gebaseerd. Naast pollen en sporen is er ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van varens en levermossen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een type-nummer gekregen. Hier wordt gebruikt gemaakt van de terminologie van Bas van Geel (Pals *et al.* 1980; Van Geel 1978; 2001; Van Geel & Aptroot 2006; Van Geel *et al.*, 1981; 1989; 2003). De types worden aangeduid met behulp van het type-nummer: HdV-[nr.]; indien de soortnaam nog onbekend is, wordt naar een soort verwezen met behulp van dit nummer.



Figuur 23: Pollenbak (vnr. 73) in de vulling van de Hoeylede met de niveaus van de pollenmonsters (rode ster). Foto: aangepast van IDDS Archeologie.

Tijdens de waarderende fase zijn de monsters in het geheel doorgekeken waarbij is gelet op het voorkomen van de verschillende plantensoorten en op de conservering en concentratie van het pollen. Het pollen was over het algemeen redelijk tot goed geconserveerd, maar had een wisselende concentratie (Tabel 14). In één van de monsters uit een greppel (vnr. 60, S31) was de concentratie van het pollen te laag voor verdere analyse. In het monster uit de andere greppel (vnr. 66, S47) en het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45 cm) was de pollenconcentratie goed, waardoor deze beide monsters geanalyseerd konden worden. Bij de analyse van deze twee monsters is het aantal pollenkorrels en sporen van een bepaalde diepte per preparaat geteld. Hierbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Nieuwe soorten zijn in het pollendiagram (bijlage 10) aangeduid met een +.

In het vierde monster, afkomstig uit de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 174cm) was de pollenconcentratie vrij laag. Voor dit monster was het niet mogelijk om een statistisch betrouwbare pollensom van 300 te bereiken. Om toch een beeld te krijgen van de vegetatie ten tijde van de onderste vulling van de Hoeylede is al het pollen in dit preparaat geteld om tot een semi-kwantitatieve analyse te komen.

Op basis van de pollensom, welke als 100% gesteld wordt, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Over het algemeen wordt er een pollensom van ruim 300 getelde pollenkorrels van bomen en struiken (BP, boompollen) en droge kruiden (NBP, niet boompollen) gebruikt (=regionale vegetatie, *sensu* Janssen; Janssen 1973; 1981; 1984). Planten van natte milieus zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen (Poaceae) en cypergrassen (Cyperaceae) worden over het algemeen niet opgenomen in de pollensom omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoord hebben en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in de pollenmonsters (=lokale vegetatie, *sensu* Janssen; Janssen 1973; 1981; 1984). Ook hier is gebruik gemaakt van een dergelijke pollensom, waarbij de lokale vegetatie niet in de som is opgenomen. De percentages van de lokale soorten worden wel berekend ten opzichte van de (regionale) pollensom. Dit betekent dat de lokale soorten percentages kunnen bereiken van meer dan 100%.

Zoals hierboven al vermeld is, was het voor het monster uit de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 174cm) niet mogelijk om tot een pollensom van 300 te komen. De pollensom in dit monster bedraagt slechts 146. Om de resultaten van dit monster met de andere twee monsters te kunnen vergelijken, zijn ook voor dit monster percentages berekend. Er dient hierbij wel rekening mee gehouden te worden dat de uitgerekenende percentages in dit monster, vanwege de lage pollensom, minder betrouwbaar zijn dan in de overige twee monsters.

Vnr	Context	Spoor	Diepte (cm)	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
Vlaard-60	Greppel	31	-	R	S	xxxx	Abies, Pinus, Ulmus, Quercus, Alnus, Calluna, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Rumex acetosa/acetosella, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, dinoflagellaat		N
Vlaard-66	Greppel	47	-	R-G	G	xxxx	Pinus, Fagus, Quercus, Corylus, Alnus, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Polygonum persicaria, Pteridium, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-45	Bovenste vulling Hoeylede	191	45	R-G	G	xxx	Pinus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Artemisia, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Pteridium, Poaceae, Calystegia, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-174	Onderste vulling Hoeylede	194	174	R-G	R-S	x	Pinus, Fagus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Salix, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Aster-type, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Thalictrum, Typha/Sparganium, Dryopteris-type		J/N

Tabel 14: Resultaten waardering pollenmonsters Vlaardingen, Park Drieënhuizen.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Analyse: J = ja, N = nee.

De resultaten van de geanalyseerde monsters zijn in één pollendiagram weergegeven (bijlage 10). Het diagram is gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA (Grimm, 1992-2004). De resultaten



zijn in chronologische volgorde weergegeven. Hierbij zijn de beide monsters uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73) onderin het diagram afgebeeld en het monster uit de greppel (vnr. 66) bovenin het diagram. Op deze manier worden eventuele veranderingen door de tijd heen zichtbaar.

Bij een vergelijking van de resultaten van de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede dient wederom rekening te worden gehouden met de lage pollensom van het monster uit de onderste vulling.

In het pollendiagram zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (eerste deel diagram) aangegeven en omvatten: bomen en struiken van droge grond (donkergroen), heide (paars), kruiden (geel), en graan (rood). Deze groepen vormen samen de pollensom. In het tweede deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentage curves weergegeven. Het relatieve percentage (ten opzichte van de pollensom) van de verschillende soorten is met een zwarte grafiek aangegeven. Met een zwarte lijn wordt een overdrijving van 5x weergegeven om ook lage percentages zichtbaar te maken. Tevens is de pollensom in het diagram weergegeven.

### 10.3. Resultaten

Hieronder worden de resultaten van het palynologische onderzoek in chronologische volgorde besproken. Eerst komen de resultaten aan bod van de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede. Vervolgens worden de resultaten besproken van het monster uit de greppel S47. Het pollendiagram is afgebeeld in bijlage 10.

#### 10.3.1. Hoeylede

##### Beschrijving resultaten

Er zijn twee monsters geanalyseerd uit de vulling van de Hoeylede; één uit de onderste vulling en één uit de bovenste vulling. De resultaten van deze beide monsters worden hieronder tezamen besproken.

Het monster uit de onderste vulling is, vanwege de lage pollenconcentratie, *semi-kwantitatief* geanalyseerd, waardoor de berekende pollenpercentages minder betrouwbaar zijn dan die van het monster uit de bovenste vulling. Desondanks zijn er verschillen te zien tussen beide monsters die waarschijnlijk niet het gevolg zijn van de lage pollenconcentratie in het ene monster. Deze verschillen zullen hieronder worden aangegeven.

Het percentage pollen van bomen en struiken is vrij hoog (ca. 70%). Hierbij is het grootste deel afkomstig van eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus*) en den (*Pinus*). Daarnaast is pollen aanwezig van berk (*Betula*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*). In het monster uit de bovenste vulling (vnr. 73, 45cm) is tevens een pollenkorrel aangetroffen van haagbeuk (*Carpinus*). Ook zijn sporen aanwezig van eikvaren (*Polypodium*), een soort uit de ondergroei van bossen. Verder is wat pollen aangetroffen van struikhei (*Calluna*).

In de beide monsters is pollen aanwezig van graan (Cerealia). Het aandeel kruidenpollen bedraagt ca. 15-20%. Het kruidenpollen is in de beide monsters voor het grootste deel afkomstig van ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae) en composieten (*Aster*-type, Asteraceae liguliflorae). In het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) is daarnaast ook vrij veel pollen aanwezig van kruisbloemigen (*Hornungia*-type). Ook zijn in dat monster sporen aangetroffen van de levermossen donker en licht hauwmos (*Anthoceros punctata*, *Phaeoceros laevis*).

Het percentage pollen van graslandplanten bedraagt in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) ruim 30%. Hierbij is het grootste deel afkomstig van grassen (Poaceae). Ook is pollen aanwezig van boterbloem (*Ranunculus acris*-type). Het aandeel pollen van graslandplanten is beduidend hoger in het monster uit de onderste vulling (vnr. 73, 174 cm).

Van de soorten van vochtige locaties (zowel bomen en struiken van natte gronden als oeverplanten) zijn els (*Alnus*) en varens (*Dryopteris*-type) de belangrijkste soorten in de beide monsters. Verder zijn pollenkorrels dan wel sporen aanwezig van wilg (*Salix*), cypergrassen (Cyperaceae), schermbloemigen (Apiaceae), egelskop of kleine lisdodde (*Sparganium/Typha angustifolia*) en veenmos (*Sphagnum*). Ook zijn resten aangetroffen van verschillende algensoorten (*Pediastrum*, HdV-128), die voorkomen in ondiep, (matig) voedselrijk water. Het aandeel van deze algensoorten is beduidend hoger in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede.

Tot slot zijn in beide monsters cysten aangetroffen van dinoflagellaten, die voorkomen in zout of brak water.

#### Ouderdom

De vulling van de Hoeylede is gedateerd met behulp van AMS <sup>14</sup>C-dateringen om de ouderdom van deze geul vast te stellen. Dit heeft een datering opgeleverd voor de onderste vulling van de Hoeylede (zie hoofdstuk 11). De onderste vulling van de Hoeylede heeft een gekalibreerde ouderdom van 930-812 voor Chr. en dateert daarmee uit de Late Bronstijd (zie ook Tabel 15).

In het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) is een enkele pollenkorrel aangetroffen van haagbeuk. Deze soort komt pas vanaf de Late IJzertijd in Nederland voor. Aangezien het slechts een enkele pollenkorrel betreft, kunnen we alleen stellen dat de bovenste vulling van de Hoeylede mogelijk Late IJzertijd of jonger is.

#### Vegetatiereconstructie

Het pollenbeeld laat zien dat het landschap in de omgeving van de geul nog vrij dicht bebost was in de onderzochte periode. In deze periode kwamen nog gemengde eikenloofbossen voor in de omgeving (Figuur 24). In deze bossen groeiden ook beuk, linde en iep. Het voorkomen van de schaduwtolerante soorten beuk en linde kan er op wijzen dat delen van deze bossen nog schaduwrijk waren. Hazelaarstruiken kwamen voor aan bosranden en in open plekken in de bossen. Verder waren eikvaren en hulst aanwezig in de ondergroei. De bossen bevonden zich vermoedelijk op de hogere delen in het gebied, zoals de oevers van kreekruggen.

Het aangetroffen pollen van den hoeft niet te wijzen op het lokale voorkomen van dennen. Het pollen van den kan namelijk over grote afstand worden vervoerd door wind en water. Het is goed mogelijk dat het pollen van den hier met rivierwater van elders is aangevoerd.

Langs de geul kwamen elzenstruwelen met wilg voor. Het lokale voorkomen van els wordt ondersteund door resten van deze soort in het AMS <sup>14</sup>C-monster van de onderste vulling van de Hoeylede (tabel 3.1). Langs de geul was ook een oevervegetatie aanwezig met daarin soorten als cypergrassen, schermbloemigen en egelskop of kleine lisdodde. Ook varens groeiden hier. Het is goed mogelijk dat het aangetroffen pollen van grassen deels afkomstig is van riet (*Phragmites australis*), die hier ook deel uit kan hebben gemaakt van de oevervegetatie.

In het water van de Hoeylede kwamen verschillende algensoorten voor, die erop wijzen dat er (matig) voedselrijk water in de Hoeylede stond.

Ook oeverplanten, waarvan macroresten zijn aangetroffen in het AMS <sup>14</sup>C-monster van de onderste vulling van de Hoeylede (Tabel 15), groeiden vermoedelijk aan de oevers van de Hoeylede. Voorbeelden hiervan zijn grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), veerdelig tandzaad (*Bidens tripartita*), gewone of slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) en mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*).

In deze periode kwamen ook uitgestrekte veenmoerassen voor in de omgeving. Het aangetroffen pollen van els en oeverplanten kan ook deels afkomstig zijn van soorten die in deze veenmoerassen groeiden. Het pollen van struikhei is vermoedelijk afkomstig van wat hoger gelegen, voedselarmere delen binnen het veenmoeras.

Deels is het aangetroffen pollen van grassen vermoedelijk wel afkomstig van een grasvegetatie. Er is namelijk ook pollen aangetroffen van andere graslandplanten, zoals boterbloem. Boterbloem komt veel voor op grazige gronden.<sup>9</sup> De aanwezigheid van deze soort in de graslanden kan erop wijzen dat men de graslanden (deels) gebruikte voor beweiding met vee.

Verder wijst het pollen van graan op het voorkomen van graanakkers in de omgeving (Figuur 24). Welke graansoort hier verbouwd werd, is op basis van het huidige onderzoek niet te zeggen. Het pollen van kruisbloemigen, ganzenvoetachtigen en composieten kan (deels) afkomstig zijn van soorten die als onkruid op de akkers voorkwamen. Aangezien we niet weten met welke soorten we hier te maken hebben, kunnen we niet vaststellen of deze soorten daadwerkelijk als onkruid tussen het graan groeiden. Wel vormen de aangetroffen sporen van de levermossen donker en licht hauwmos een extra

<sup>9</sup> [www.soortenbank.nl](http://www.soortenbank.nl).

aanwijzing voor de aanwezigheid van akkers in de omgeving. Deze levermossen komen namelijk veelal voor op de braakliggende gronden van akkers (Koelbloed & Kroeze 1965).



*Figuur 24: In de omgeving kwamen nog gemengde eikenloofbossen voor in de Late Bronstijd (links). Tevens waren akkers aanwezig waarop granen werden verbouwd (rechts). Foto's: J.A.A. Bos.*

Tot slot kunnen de aangetroffen resten van dinoflagellaten wijzen op enige invloed van brak water in het gebied. Echte zoutindicatoren zijn in de pollenmonsters niet aangetroffen. Wel dient opgemerkt te worden dat het pollen van ganzenvoetachtigen (deels) afkomstig kan zijn van kwelderplanten, zoals bijvoorbeeld zeekraal (*Salicornia*) en schorrenkruid (*Suaeda maritima*).

#### Veranderingen door de tijd heen

Het belangrijkste verschil tussen de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede is het hogere aandeel pollen van oeverplanten en els in het onderste monster en een groter aandeel sporen van grassen, varens en resten van algen in het bovenste monster. Deze verschillen zijn zo duidelijk dat het niet aannemelijk is dat dit het gevolg is van de lage pollensom in het monster uit de onderste vulling. Het lijkt erop dat we hier met een echte verandering in de vegetatie te maken hebben. Het is echter op basis van het pollenonderzoek niet eenduidig vast te stellen wat deze verandering veroorzaakt heeft. Op basis van het diatomeeënonderzoek blijkt dat de mariene invloed in het bovenste monster is toegenomen ten opzichte van het onderste monster.

Ten tijde van de onderste vulling van de Hoeylede (zijkreek WP3), welke een datering heeft in de Late Bronstijd, was het landschap in de omgeving van de zijkreek nog vrij dicht bebost. Het betreft boomsoorten die houden van een vochtige locatie. Hazelaarstruiken kwamen voor aan bosranden en in open plekken in de bossen. Verder waren eikvaren en hulst aanwezig in de ondergroei. Langs de randen van de kreek is oevervegetatie aangetroffen. Pollen van graan geeft aan dat in de omgeving ook graan werd verbouwd, maar welke graansoort is niet bekend.

In deze vroege periode kwamen ook uitgestrekte veenmoerassen voor in de omgeving. Het aangetroffen pollen van els en oeverplanten kan ook deels afkomstig zijn van soorten die in deze veenmoerassen groeiden. Het pollen van struikhei is vermoedelijk afkomstig van wat hoger gelegen, voedselarmere delen binnen het veenmoeras.

In de bovenste vulling is het pollen van grassen hoger dan in de onderste vulling. Dit pollen is afkomstig van een grasvegetatie, want er is ook pollen aangetroffen van andere graslandplanten, zoals boterbloem. De aanwezigheid van deze soort in de graslanden kan erop wijzen dat men de graslanden (deels) gebruikte voor beweiding met vee. Het landschap is meer open van karakter. Naast grasland is er ook sprake van graanakkers in de omgeving. Welke graansoort hier verbouwd werd, is op basis van het huidige onderzoek niet te zeggen. Het pollen van kruisbloemigen, ganzenvoetachtigen en composieten kan (deels) afkomstig zijn van soorten die als onkruid op de akkers voorkwamen.

#### 10.3.2. Greppel S47

##### Beschrijving resultaten

Het aandeel pollen van bomen en struiken is in het monster uit de greppel aanzienlijk lager dan in de monsters uit de vulling van de Hoeylede en bedraagt nu ca. 35%. Hierbij is het grootste deel afkomstig van hazelaar en eik. Ook is pollen aanwezig van den en zijn enkele pollenkorrels aangetroffen van onder meer beuk en haagbeuk. Het aandeel pollen van heide is toegenomen tot ca. 10%.

Verder is in het monster pollen aanwezig van graan, waaronder een enkele pollenkorrel van rogge (*Secale cereale*). Het percentage pollen van kruiden van droge grond is hoog (50%) en is vooral afkomstig van ganzenvoetachtigen en composieten. Daarnaast zijn enkele pollenkorrels aangetroffen van kruisbloemigen en smalle weegbree (*Plantago lanceolata*).

Het percentage pollen van graslandplanten is vergelijkbaar met dat in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede. Naast pollen van grassen zijn de graslandplanten vertegenwoordigd door pollen van boterbloem.

Het aandeel pollen en sporen van soorten van vochtige locaties (bomen en struiken van natte gronden en oeverplanten) bedraagt ca. 70%. Van de taxa van vochtige locaties zijn els en varens de belangrijkste soorten in dit monster. Ook zijn enkele pollenkorrels dan wel sporen aangetroffen van wilg, cypergrassen, egelskop of kleine lisdodde en veenmos. De waterplanten zijn vertegenwoordigd door enkele pollenkorrels van aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*-type) en gele plomp (*Nuphar lutea*). Daarnaast zijn veel sporen aangetroffen van algensoorten (*Pediastrum*, *Botryococcus*, HdV-128), die voorkomen in ondiep, (matig) voedselrijk water. Tot slot zijn cysten van dinoflagellaten aanwezig.

#### Vegetatiereconstructie

In de 12<sup>e</sup> eeuw werd het gebied bedijkt en op grote schaal in cultuur gebracht (Eijskoot et al. 2011, 145). Als gevolg hiervan was het landschap in de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd beduidend opener geworden dan in de Late Bronstijd. Wel kwamen in de omgeving nog wat bosschages voor met eik, hazelaar en een enkele beuk en haagbeuk. Deze bosschages zullen zich vermoedelijk op de hoger gelegen oude oeverafzettingen bevonden hebben.

Elzenstruwelen met varens kwamen voor in de lager gelegen delen van het gebied. Deze kunnen zich ook langs sloten en greppels bevonden hebben, zoals langs de hier onderzochte greppel.

In de greppel kwamen verschillende algensoorten voor. Waterplanten als aarvederkruid en gele plomp groeiden mogelijk ook in de greppel of in depressies. Aarvederkruid komt vaak voor in brak water en ook gele plomp verdraagt enige zoute invloed (Weeda et al. 1985, 219; 1987, 236). Dit zou er mogelijk op kunnen wijzen dat er in deze periode nog sprake was van enige zoute kwel.

Het aangetroffen pollen van struikheide wijst er vermoedelijk op dat er in de omgeving nog wat hoogveenachtige gebieden voorkwamen met daarin struikheide. Deze zullen in nog niet ontgonnen delen van het gebied aanwezig zijn geweest. In de nattere delen van deze gebieden kwam veenmos voor.

Verder kwamen in de omgeving akkers en graslanden voor. Op de akkers werden granen, waaronder rogge, verbouwd. Net als bij de monsters uit de vulling van de Hoeylede geldt ook hier dat we niet kunnen vaststellen of het pollen van ganzenvoetachtigen, composieten en ganzenvoetachtigen afkomstig is van onkruiden die tussen het graan groeiden. Smalle weegbree groeide op de betreden grond van deze akkers of in de graslanden. Verder kwam boterbloem voor in de graslanden. Ook in deze periode werden de graslanden vermoedelijk gebruikt voor beweiding met vee.

## **10.4. Conclusies**

Het pollenonderzoek van het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen heeft informatie opgeleverd omtrent de regionale en lokale vegetatie in verschillende periodes. Zo blijkt de vulling van de Hoeylede uit de Late Bronstijd (en jonger) te dateren. In de Late Bronstijd was het landschap in de omgeving van de geul nog vrij dicht bebost. Op de hogere delen van het gebied, zoals de oevers van kreekruigen, kwamen gemengde eikenloofbossen voor met beuk, linde, iep en hazelaarstruiken. Eikvaren en hulst kwamen voor in de ondergroei van deze bossen.

Elzenstruwelen met wilg en verschillende oeverplanten groeiden langs de geul en mogelijk ook in veenmoerassen in de omgeving. Struikheide was aanwezig op de wat hoger gelegen, voedselarmere delen van het veenmoeras.

Met het toenemen van de marine invloed in het plangebied veranderde de vegetatie. Ten tijde van de bovenste vulling, welke op basis van een pollenkorrel van een haagbeuk waarschijnlijk na de IJzertijd dateert, kwamen in de omgeving wat graslanden en akkers voor. De graslanden werden mogelijk

gebruikt voor beweiding met vee. Op de akkers werden granen verbouwd, maar op basis van het huidige onderzoek kunnen we niet vaststellen welke graansoort dit betrof.

Het pollenmonster uit de greppel S47 geeft een beeld van de vegetatie in de Nieuwe tijd. In deze periode was het gebied al bedijkt en grotendeels in cultuur gebracht. Het landschap was dan ook een stuk opener geworden. Wel kwamen op de hoge gelegen oude oeverafzettingen nog wat bosschages voor met eik, hazelaar en een enkele beuk en haagbeuk.

Elzenstruwelen met varens en verschillende oeverplanten waren aanwezig in de lager gelegen, vochtige delen van het gebied, evenals langs sloten en greppels.

Vermoedelijk kwamen ook in deze periode nog wat hoogveenachtige gebieden met struikhei voor in de omgeving.

Verder kwamen in de omgeving akkers en graslanden voor. Ook in deze periode werden de graslanden gebruikt voor beweiding met vee. Op de akkers werden in deze periode granen, waaronder rogge, verbouwd.

## 11. AMS <sup>14</sup>C-dateringen

door: N. van Asch

### 11.1. Inleiding en methoden

Om de ouderdom van de vulling van de Hoeylede vast te stellen zijn uit een pollenbak (vnr. 73) twee monsters genomen voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Deze monsters komen van dezelfde niveaus als de onderzochte pollenmonsters (hoofdstuk 10).

Deze twee monsters zijn in het geheel gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. De monsters zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. Hierbij zijn zaden en vruchten van terrestrische planten geselecteerd voor een datering. Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de “Digitale zadenatlas” en de “Zadenatlas der Nederlandsche Flora” (Beijerinck 1947; Cappers et al. 2006).

In één van de monsters (vnr. 73, 42-47 cm) zijn geen zaden en vruchten aangetroffen. In dit monster waren wel kleine fragmenten houtskool aanwezig. Deze zijn geselecteerd voor een datering. Bij de datering van houtskool zijn er echter meerdere factoren die de gemeten ouderdom kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het zogeheten ‘oudhout-effect’. Deze laatste factor kan resulteren in een te hoge ouderdom van de monsters.

Bij een AMS datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop <sup>14</sup>C. In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstofopname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen: <sup>12</sup>C, <sup>13</sup>C en <sup>14</sup>C. Van deze drie is alleen <sup>12</sup>C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS-datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie <sup>14</sup>C in het materiaal af. Van de isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratiecurve gebruikt welke gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van <sup>14</sup>C-ouderdom naar kalenderjaren.

De AMS <sup>14</sup>C dateringen zijn uitgevoerd door het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan, Polen. De zaden, vruchten en het houtskool zijn handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het lab uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in <sup>14</sup>C-jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD).

### 11.2. Resultaten

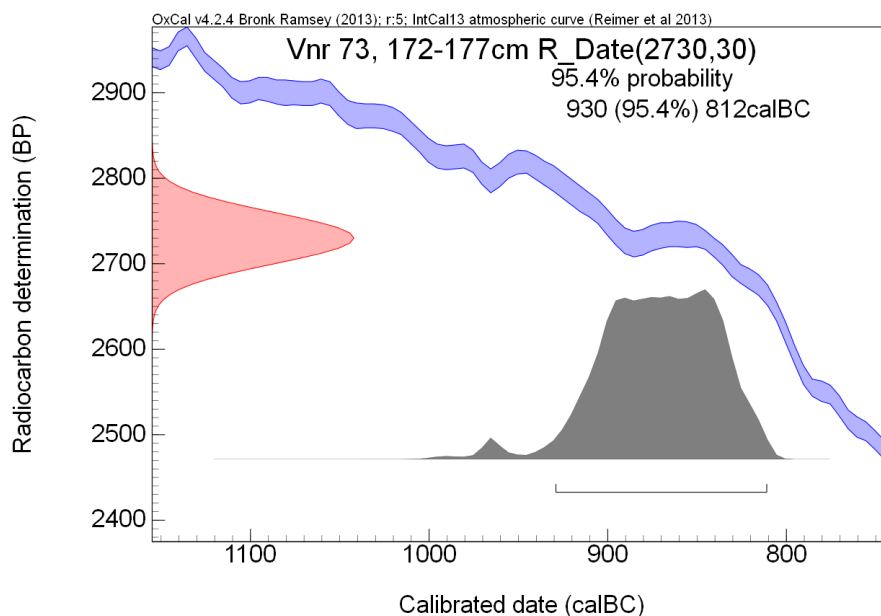
De resultaten van de AMS <sup>14</sup>C-dateringen zijn weergegeven in tabel 3.1 en afb. 3.1. Van het bovenste monster uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 42-47 cm) zijn kleine fragmenten houtskool geselecteerd voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Dit betrof echter te weinig materiaal, waardoor de datering geen ouderdom heeft opgeleverd.

De zaden en vruchten van het onderste monster uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 172-177 cm) hebben wel een ouderdom opgeleverd. Dit monster heeft een gekalibreerde ouderdom van 930-812 jr. voor Chr. (tabel 3.1). De onderste vulling van de Hoeylede dateert daarmee uit de Late Bronstijd.

Aangezien de bovenste vulling van de Hoeylede geen ouderdom heeft opgeleverd, kan niet worden vastgesteld in hoeveel tijd de Hoeylede is opgevuld.

Vnr	Context	Spoor	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom <sup>14</sup> C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. v. Chr. (95,4% nauwkeurig)
73, 42-47cm	Bovenste vulling Hoeylede	61	-	Houtskool	-	-
73, 172-177cm	Onderste vulling Hoeylede	61	Poz-86554	Atriplex patula/prostrata 3x, Rumex crispus-type 1x, Solanum sp. 1x, Silene flos-cuculi 2x, Plantago lanceolata 1x, Alisma plantago-aquatica (v+z) 2x, Bidens tripartita 1x frgm, Carex sp. 6x, Eleocharis palustris/uniglumis 2x, Myosotis sp. 1x, Oenanthe aquatica 1x, Schoenoplectus lacustris 4x, Urtica dioica 2x, Alnus glutinosa 1x mannelijk schubje, Bladresten +-	2730 ± 30	930-812

Tabel 15: AMS <sup>14</sup>C-dateringen van de vulling van de Hoeylede. Resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.



Figuur 25: Resultaat AMS <sup>14</sup>C-datering van de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 172-177 cm).

## 12. Diatomeeën

door: G.L. Verweij

### 12.1. Inleiding

Het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen was ooit onderdeel van een gebied met een complex geulensysteem. Er zijn meerdere overstromingsfases geweest, met daartussen periodes waarbij het water langzaam stroomde en sediment kon bezinken. In het gebied zijn sporen uit de Romeinse tijd aangetroffen. Voor het diatomeeënonderzoek zijn vijf bodemonsters afkomstig uit de hoofdkreek (vnr. 57), een zijkreek aan de oostzijde van het plangebied (WP1; vnr. 63) en een zijkreek aan de westzijde (WP3), ook wel bekend als de Hoylede (vnr. 73), onderzocht om de soort samenstelling van diatomeeën te bepalen (Tabel 16). Onderzoek naar diatomeeën in de lagen van de geulen kan aantonen of in de geulen stromend water voor kwam, of er getijde aanwezig was en of de geulen in verbinding stonden met een rivier of met zee. Voor de Hoylede kan diatomeeënonderzoek mogelijk aantonen of het gaat om een aangepaste kreekloop of om een gegraven loop. Bij de kleinere kreekgeulen kan diatomeeën onderzoek mogelijk aantonen of er wel of geen dam is aangelegd in het afsplitspunt.

Code	Spoor	Laag	Diepte (cm)	Omschrijving	Diatomeeën
VI-57	9178	161	350	Hoofdkreek	Aanwezig
VI-63-1	9055	6	9	Zijkreek oost	Aanwezig
VI-63-2	9057	8	51	Zijkreek oost	Aanwezig
VI-73-1	61	191	45	Zijkreek west/Hoylede	Aanwezig
VI-73-2	61	194	174	Zijkreek west/Hoylede	Aanwezig

Tabel 16: Monsterlijst; aangegeven is in welke monsters diatomeeën zijn aangetroffen.

### 12.2. Methode

De grondmonsters zijn allereerst gescand op de aan- of afwezigheid van diatomeeën. Deze scan is uitgevoerd door de Universiteit van Utrecht. In alle vijf monsters zijn diatomeeën aangetroffen. Koeman en Bijkerk hebben van de monsters preparaten gemaakt. Deze preparaten zijn geanalyseerd op soort samenstelling door middel van het tellen van 200 schaaltes. In één monster (VI-73-1) zijn zeer weinig diatomeeën aangetroffen en zijn slechts 150 waarnemingen verzameld. Op basis van de aangetroffen soort samenstelling is een ecologische interpretatie van de monsters gemaakt.

### 12.3. Resultaten

In Tabel 17 wordt een overzicht gegeven van de indices voor levensvorm, saliniteit, trofie, saprobie (organische belasting) en waterbehoefte. Na een algemene beschrijving van alle monsters wordt van ieder afzonderlijk monster een korte karakterisering gegeven.

#### 12.3.1. Algemeen

In totaal zijn 121 taxa aangetroffen. Opvallend is het hoge aandeel aan tychoplanktonische taxa (gemiddelde procentuele abundantie (gemid. p.a.): 58%) en het lage aandeel planktonische (gemid. p.a. 4%) en epifytische taxa (gemid. p.a. 4%). Tychoplanktonische taxa komen zowel vrij zwevend in de waterkolom als op het substraat (bodem, planten) voor. Planktonische soorten komen alleen vrij zwevend in de waterkolom voor. Een laag aandeel aan planktonische taxa en hoog aandeel aan tychoplanktonische taxa kan wijzen op een relatief lage invloed van getijdewerking. Vaak gaat dit gepaard met een hoog aandeel aan epifytische taxa (soorten groeiend op planten). Een laag aandeel aan epifytische taxa wijst op een spaarzame begroeiing. De aangetroffen taxa komen uit zeer verschillende saliniteitstypen (van marien tot zoet). De monsters komen uit een klein



onderzoekgebied. Deze verschillen doen vermoeden dat het plangebied een intergetijdengebied is met sterk wisselende zoutgehalten.

	VI-57	VI-63-1	VI-63-2	VI-73-1	VI-73-2
<b>Saliniteit</b>					
Marien	1,5	55,5	4,0	31,3	21,5
Marien-Brak	1,5	11,5	3,0	37,3	7,5
Brak-Marien		2,5	8,0		5,5
Brak	27,0	1,5	35,5	1,3	3,5
Brak-Zoet	7,0	0,5	+		1,5
Zoet-Brak	52,5	15,0	39,5	19,3	30,0
Zoet	7,5	3,0	1,5	3,3	9,5
Indifferent (Zoet tot Marien)	+				
Onbekend	3,0	10,5	8,5	7,3	21,0
<b>Levensvorm</b>					
Plankton	1,0	3,5	+	4,0	8,0
Tychoplankton	36,5	82,0	52,0	79,3	41,5
Epifyt	3,0	1,5	0,5	6,0	7,5
Benthisch - Epipelon	13,0	2,0	0,5		8,0
Benthisch - Epipsammon	9,0	5,5	6,0	4,0	13,0
Benthisch	0,5	1,5		0,7	8,5
Sub-aerofiel	10,0		8,0		+
Onbekend	27,0	4,0	33,0	6,0	13,5
<b>Trofie</b>					
Zeer voedselarm		0,5			2,5
Voedselarm		0,5	+		
Matig voedselrijk	+	0,5			+
Vrij voedselrijk	31,5	6,0	28,0	10,7	8,5
Voedselrijk	25,5	2,0	9,5	4,7	14,5
Zeer voedselrijk	0,0	0,0	+		
Indifferent	31,5	8,0	34,0	8,0	7,0
Onbekend	11,5	82,5	28,5	76,7	67,5
<b>Saprobie (organische verontreiniging)</b>					
Niet verontreinigd	29,0	1,0	14,0	8,7	7,5
Licht verontreinigd	39,0	15,0	47,5	12,7	13,5
Verontreinigd	8,0	+		0,7	7,5
Sterk verontreinigd	2,5	0,5			3,0
Zeer sterk verontreinigd					
Onbekend	21,5	83,5	38,5	78,0	68,5
<b>Waterbehoefte</b>					
Nooit tot zelden buiten water	24,0	19,5	28,5	57,3	17,5
Voornameijk in water	30,0	3,0	15,5	10,7	11,0
In water en in natte/vochtige milieus	24,5	9,0	22,5	6,0	15,0
Voornameijk in natte/vochtige milieus	10,0		8,0		0,5
Bijna uitsluitend buiten water					

Onbekend	11,5	68,5	25,5	26,0	56,0
----------	------	------	------	------	------

Tabel 17: Procentuele abundantie van indicatorsoorten voor verschillende indices per monster (+ aanwezig buiten de telling).

### 12.3.2. Monster VI-57 Hoofdkreek

Er zijn in totaal 58 taxa aangetroffen. Het grootste deel van de aangetroffen schaaltes (p.a. 60%) behoort tot diatomeeën van zoete tot zoet-brakke milieus. De kreek is hoogstwaarschijnlijk altijd watervoerend geweest, aangezien meer dan 50% van de aangetroffen schaaltes soorten betreft die voornamelijk tot altijd in het water voorkomen. Daarnaast zijn soorten kenmerkend voor natte tot vochtige, zwak brakke tot brakke milieus aangetroffen. Dit laatste kan wijzen op de aanwezigheid van kwelder-achtige milieus. Op basis van de Van Dam Indices kan worden aangenomen dat het water matig tot vrij voedselrijk was. De organische verontreiniging (saprobie) was over het algemeen laag (p.a. 68% voor taxa van niet en licht verontreinigd water). Toch zijn ook veel soorten van sterker verontreinigde wateren aangetroffen, het merendeel echter buiten de telling. Dit zou kunnen wijzen op een (periodieke?) hogere organische belasting.

### 12.3.3. Monster VI-63-1: bovenste vulling zijkreek oost (WP1)

In dit monster zijn in totaal 35 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten van mariene en marien-brakke milieus. Omdat van mariene en brak-mariene taxa geen gegevens over trofie en saprobie bekend zijn, kan geen uitspraak over de waterkwaliteit worden gedaan. De gegevens over saliniteit en levensvorm wijzen op een watervoerende geul die in verbinding met zee staat.

### 12.3.4. Monster VI-63-2: vulling zijkreek oost (WP1)

Er zijn in totaal 25 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten uit brak-zoete tot brakke milieus. Op basis van de Van Dam Indices kan worden aangenomen dat het water vrij voedselrijk was. De organische verontreiniging (saprobie) was over het algemeen laag (p.a. 62% voor taxa van niet en licht verontreinigd water). Het merendeel van de aangetroffen schaaltes is afkomstig van soorten die voornamelijk tot altijd in het water voorkomen (p.a. 44%). De gegevens van de verschillende indices wijzen op een watervoerende geul met een overwegend brak-zoet karakter in een intergetijdgebied.

### 12.3.5. Monster VI-73-1: bovenste vulling Hoeylede (zijkreek WP3)

In dit monster zijn, in verband met het lage aantal aanwezige diatomeeënschaaltes, 150 in plaats van 200 waarnemingen verzameld. In totaal zijn 29 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten uit mariene en marien-brakke milieus (69%). Ongeveer 19% van het aantal getelde schaaltes betreft diatomeeën uit zoet-brakke milieus. Het voorkomen van deze laatste groep wijst op enige invloed van zoet water. De zoet- en zoet-brakwater soorten indiceren een voedselrijk milieu dat licht organisch verontreinigd is. De gegevens van de verschillende indices wijzen op een watervoerende geul in een intergetijdgebied waarbij invloed van marien water aanwezig is.

### 12.3.6. Monster VI-73-2: onderste vulling Hoeylede (zijkreek WP3)

Er zijn in totaal 65 taxa aangetroffen. De soortensamenstelling wordt gedomineerd door soorten van zoete en zoet-brakke milieus (40%). Opvallend is het hoge aandeel aan mariene en marien-brakke diatomeeën (29%) terwijl soorten uit brakke milieus weinig zijn aangetroffen (10%). Deze soortensamenstelling wijst op een watervoerende geul of greppel waar naast een mariene invloed ook duidelijke invloed is van zoet water. Het water is voedselrijk en organisch belast (p.a. 10% voor taxa van organisch verontreinigd tot organisch sterk verontreinigd water.).

Als monsters VI-73-1 en VI-73-2 in samenhang worden bekeken, lijkt het erop dat de invloed van het mariene milieu is toegenomen. In monster VI-73-2 (de onderste en oudste laag) wordt de soortensamenstelling vooral bepaald door taxa uit zoet-brakke en mariene-brakke milieus. Monster VI-73-1 wordt gedomineerd door taxa uit mariene en marien-brakke milieus. Taxa uit brakke milieus worden nauwelijks in dit monster aangetroffen.

#### 12.4. Conclusie

Uit het diatomeeënonderzoek kan geconcludeerd worden dat de bemonsterde vulling van de hoofdkreek en de onderste vulling van de Hoeylede is ontstaan in een zoetwatermilieu. Van de zijkreek uit WP1 is niet de onderste vulling bemonsterd, maar een hoger gelegen vullingslaag (monster VI-63-2). In deze vulling worden alleen soorten uit brak-zoete tot brakke milieus aangetroffen. De analyse van zowel de zijkreek oost (WP1) als de Hoeylede (zijkreek WP3) wijzen op een toename van de invloed vanuit de zee. De basis van de zijkreken wordt, net als bij de hoofdkreek, gedomineerd door soorten uit zoete en zoet-brakke milieus. De top van de geulen wordt gedomineerd door mariene en marien-brakke soorten. In de kleinere zijkreken is daarmee geen aanwijzing gevonden voor de aanleg van een dam.

### 13. Synthese

In de proefsleuven zijn twee vlakken aangelegd op ca. 1 m en 2 m beneden maaiveld. Naast archeologische relicten is ook de fysische geografie in het plangebied in kaart gebracht. Voor dit onderzoek zijn de lengteprofielen van de sleuven onderzocht. Hieruit blijkt dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit de afzettingen van Wormer, afgezet in een waddenzee-achtig getijdeland. Na het afsluiten van dit getijdeland van de zee raakte het begroeid met rietmoeras en begon de eerste veenvorming. In het grootste deel van het plangebied ontstond destijds een groot ondiep meer waarin een laag gyttja werd afgezet. Deze gyttja-laag is overal in de profielen aangetroffen, behalve onder de hoofdkreek in het zuiden van het plangebied. Dit meer verlandde door het ontstaan van veen en van daaruit werd het hele plangebied bedekt met een veenpakket, waarvan de top nu ligt op ongeveer -2,9 tot -3,3 m NAP (buiten de locaties waar het veen geërodeerd is). Deze top is lager dan het oorspronkelijk was door compactie en inklinking. Het veen (en de gyttja) is nagenoeg volledig geërodeerd door een grote kreek die door het zuiden van het plangebied stroomde. Deze kreekgeul had een breedte van ongeveer 60 m, en zal, op basis van de boringen, ongeveer 4,0 tot 4,5 m diep zijn geweest. Deze hoofdkreek is opgevuld/verland met voornamelijk zeer zandige sedimenten en in het centrum van de geul is langdurig een laagte achtergebleven. In de Romeinse tijd heeft hier de greppel S31 gelegen.

Al tijdens het vooronderzoek werd duidelijk dat de hoofdkreek zijtakken had die door het plangebied naar het noorden stroomden. In de proefsleuven bleken deze zijkreken moeilijk te vinden, maar ze hebben duidelijk een ander verloop dan verwacht. Bij de werkputten WP1 en WP3 zijn twee zijkreken onderscheiden en de vullingen van deze zijkreken zijn onderzocht op diatomeeën en pollen. Daarnaast is van de zijkreek in WP3, één van de bodemlagen gedateerd. De zijkreken hebben een breedte van ongeveer 15 m en een diepte van 1,0 tot 1,5 m. In de diepste delen van de zijkreken is het veen geërodeerd, maar de gyttja is nog aanwezig op de afzettingen van Wormer.

Uit de specialistische analyses blijkt dat al gedurende de Late Bronstijd (930-812 voor Chr., gekalibreerde ouderdom) de eerste opvullingen werden afgezet op de bodem van de zijkreek in WP3. Uit de diatomeeën blijkt dat deze afzettingen plaatsvonden in een zoetwatergetijdemilieu. Van de zijkreek in WP1 is de onderste vulling niet bemonsterd, maar een hoger gelegen monster wel. Hierin is geen zoetwatermilieu aangetoond, maar een zoet-brakmilieu. Het lijkt erop dat de zijkreek van WP1 wel ook in het zoetwatermilieu is ontstaan, net als de hoofdkreek en zijkreek van WP3, omdat er in de hoger gelegen vullingen nog wel enige invloed van zoetwater aanwezig was. Op basis van de invloeden van zoetwater in de oorsprong, van in ieder geval de zijkreek van WP3, kan gesteld worden dat beide zijkreken waarschijnlijk een zelfde datering kennen. Het is aannemelijk dat de hoofdkreek ouder is en dus dateert voor de Late Bronstijd. Bij onderzoek in Vlaardingen is geconstateerd dat er meerdere fasen van afwisselend zoet- en zoutwatermilieus aanwezig kunnen zijn (Eijskoot/Brinkkemper/de Ridder 2011). Dit is binnen het plangebied echter niet waargenomen.

Uit de diatomeeën blijkt dat de latere opvullingen van de restgeulen zijn ontstaan in een meer marien getijde milieu (in deze monsters is duidelijk sprake van een invloed vanuit de Noordzee). Een omschakeling naar een zoetwatermilieu is niet waargenomen. De overgang van zoet- naar zoutwater heeft ook zijn weerslag op de begroeiing gehad. Uit het pollen verzameld uit een van de onderste vullingen van de zijkreek van WP3 blijkt dat in de Late Bronstijd, toen er nog een zoetwatermilieu heerste, er voornamelijk oeverplanten en elen aanwezig was. Het landschap was nog bebost met soorten die tegen een vochtige standplaats konden. In het bovenste monster zijn voornamelijk grassen, sporen van varens en resten van algen aangetroffen. Deze plantensoorten kunnen de invloed van zoutwater verdragen. Het landschap is een stuk meer open van karakter. De verschillen tussen de plantensoorten zijn zo duidelijk, dat er sprake is van een echte verandering in de vegetatie, als gevolg van de omschakeling van een grotendeels zoet- naar zoutwatermilieu.

Vanuit de hoofdkreek en de zijkreken is het veenlandschap overstroomd. Hierdoor is tussen de kreken het veen deels ook geërodeerd, waarna het landschap weer is opgevuld met kleiige sedimenten. Deze erosie en de daaropvolgende sedimentatie is waarschijnlijk gekoppeld aan een soort crevassedelta-afzettingen. Bij doorbraken van de oevers van de zijkreken stroomde het water met kracht het veengebied in waardoor dit veen erodeerde. Na de erosie kon de ontstane laagte langzaam weer opvullen met kleiige sedimenten. In deze kleiige sedimenten zijn in de verschillende proefsleuven twee laklagen waargenomen. Dit betekent dat er tweemaal een periode was dat de kleiige sedimenten het

maaiveld vormden en begroeid raakten. De archeologische sporen zijn aangetroffen bij beide laklagen. Dit beeld sluit aan bij de twee niveaus waarop greppels zijn aangetroffen, waar een overstromingslaag tussen is waargenomen. Op basis van de ligging van de greppels, de kleur en textuur van de sporen, lijken ze Romeins. Uit de onderste greppel S23 werden scherven uit de 2<sup>e</sup> eeuw na Chr. verzameld, waardoor er mogelijk sprake is van twee fasen binnen de Romeinse tijd. Doordat in het plangebied ook sprake is geweest van reliëf of hoogteverschil, kunnen niet alle overstromingslagen aan elkaar worden gekoppeld.

In de onderste vulling van de Hoeylede zijn wel pollen van cultuurgewassen aangetroffen, wat een aanwijzing is dat er in de Bronstijd al akkers in de omgeving lagen. Uit deze periode zijn echter geen sporen binnen het onderzoeksgebied aangetroffen. Met de verzamelde gegevens kunnen we wel bekend dat het landschap binnen de onderzoekslocatie in ieder geval in de Romeinse tijd in cultuur is gebracht. Ter plaatse van de hoofdkreek lag een greppel S31, met haaks daarop greppels die richting het noorden te vervolgen zijn (S23, 24, 53, 54). Aardewerk uit de greppel S31 dateert het spoor in de 1<sup>e</sup> tot 2<sup>e</sup> eeuw na Chr. De greppels zijn aangelegd in rechte lijnen door de verschillende afzettingen heen. Hieruit kan worden opgemaakt dat het landschap van kreken en crevassedelta's niet langer actief was. Dit wijkt af van het vooronderzoek, waarin werd gesteld dat men woonde op de oevers van de grote kreek. Deze blijkt nu al (vrijwel) volledig verland en er is slechts een greppel over gebleven. Het is onduidelijk of de zijkreek in WP3, nog watervoerend was in de Romeinse tijd. Dat er nog een watervoerende kreek in de buurt moet zijn geweest is te zien aan de overstromingslaag tussen bijvoorbeeld de greppels S23 en S24. Dit kan de zijkreek in WP3 zijn geweest, maar dat houdt in dat het Romeinse verkavelingssysteem niet op deze watervoerende kreek is gebaseerd, maar op de verlande hoofdkreek. Mogelijk is het aangetroffen greppelsysteem slechts een klein deel van een groter opgezette verkaveling, waarbij een andere waterloop, buiten het plangebied, is gebruikt.

De afstand van de twee greppeldelen (S24 en S53) en de noordoost-zuidwestelijk georiënteerde greppel (S31) in WP9 is ongeveer 35 m. Dit komt overeen met de Romeinse *actus*, een lengtemaat van 35,52 m, die in de Romeinse tijd werd gebruikt als de standaardmaat bij de systematische uitleg van blok- of strokenverkaveling.

De greppels die tot het verkavelingssysteem worden gerekend, hebben voor de afwatering van het gebied gediend. Het pollenmonster dat genomen is uit S31 bleek niet geschikt voor een analyse, omdat er te weinig pollen aanwezig was. Uit de waardering blijkt echter wel dat er pollen van bomen en grassen aanwezig zijn. Pollen van granen ontbreken echter. Het is daardoor mogelijk dat de ontwatering niet voor akkers, maar voor beweiding zal zijn geweest. Mogelijk was de bodem nog niet geschikt om graan te verbouwen, door de (deels) mariene invloed.

Naast greppels die tot dit verkavelingssysteem worden gerekend zijn er nog een paalkuil, antropogene lagen en twee crematiegraven die aan deze periode kunnen worden gekoppeld. Van echte bewoningssporen is geen sprake. De crematies bevinden zich tussen de greppels van S31 en S23/24 in. De sporen zijn in het vlak niet waargenomen, alleen in het profiel van WP1. Bij het meest westelijke crematiegraf (S45) gaat het om een klein kuiltje waarin een potje met een aanzienlijke hoeveelheid houtskool en enkele stukjes verbrand bot is geplaatst. Het potje is van handgevormd aardewerk en met organisch materiaal gemagerd. In het potje is weinig verbrand bot aanwezig, maar op basis van een klein opperarmbeen kan gesteld worden dat het vermoedelijk een vrouw of kind is geweest. Mogelijk is het potje een *pars pro toto* begraving, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf is bijgezet. Het oostelijke crematiegraf (S46) bevatte aanzienlijk meer verbrand bot. Bij dit graf is het verbrande bot in een kuiltje begraven. Een urn is niet aanwezig, maar mogelijk zijn de gecremeerde resten in een doek begraven. Hier zijn echter geen aanwijzingen voor gevonden. Het graf S46 is van een man die tussen 23 en 40 jaar oud is geworden. <sup>14</sup>C-analyse van de houtskoolfragmenten uit dit graf geven aan dat de crematie tussen 56 en 217 na Chr. heeft plaatsgevonden.

Gedurende de ontginningen in de Late Middeleeuwen is een nieuw slotenpatroon aangelegd. Dit slotenpatroon is geheel anders dan die uit de Romeinse tijd, waarschijnlijk omdat dat patroon verdwenen was door overstromingen gedurende de Vroege Middeleeuwen. Het slotenpatroon uit de Late Middeleeuwen lijkt wel verband te houden met de zijkreek of Hoeylede die op dat moment waarschijnlijk nog als beekje aanwezig is in het landschap.

Bij het reconstrueren van het verloop van de zijkreken en sloten is gebruik gemaakt van het slotenpatroon op historische kaarten uit 1572 en 1712. De ligging van de Holyweg komt deels overeen

met de aanwezigheid van de zijkreek in WP3, de Hoeylede. In het profiel zijn de beide gedempte sloten die in en langs de afzettingen van de zijkreek gevonden. Dit zijn de bermsloten aan weerszijde van de Holyweg. Waar in het vooronderzoek de Hoeylede nog recht naar het zuiden getekend is, blijkt de zijkreek naar het zuidwesten af te buigen en zo ook een natuurlijkere aftakking van de hoofdkreek te vormen. De zijkreek in WP3 en de Hoeylede zouden dus dezelfde waterloop kunnen zijn, maar in dat geval dateert de Hoeylede al uit de Late Bronstijd en is er tussen de Late Bronstijd en de Nieuwe tijd een open waterloop geweest.

## 14. Waardering

Hieronder is de waardering van de resultaten gepresenteerd volgens de KNA, versie 3.3 (Centraal College van Deskundigen 2013). De waardering bestaat uit twee gedeelten; te weten een beslissingsdiagram en een scoretabel.

In de scoretabel worden de resultaten van het onderzoek van een gewicht voorzien. De vindplaatsen, die gewaardeerd moeten worden, worden beoordeeld op drie aspecten, namelijk beleving, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit. De score gaat van 1 tot 3. Een laag getal representeert een lage waarde en een hoog getal een hoge waarde.

Op basis van de onderzoeksgegevens kunnen twee vindplaatsen worden onderscheiden. Vindplaats 1 betreft de Romeinse sporen en de sloten uit de Nieuwe tijd vormen vindplaats 2.

### 14.1 Vindplaats 1: Sporen uit de Romeinse tijd

Waarden	Scores	Opmerkingen
Belevingswaarde		
Schoonheid	-	wordt niet gescoord
Herinneringswaarde	-	wordt niet gescoord
Fysieke kwaliteit		
Gaafheid	2	
Conservering	2	
Inhoudelijke kwaliteit		
Zeldzaamheid	2	
Informatiewaarde	2	
Ensemblewaarde	3	
Representativiteit	nvt	

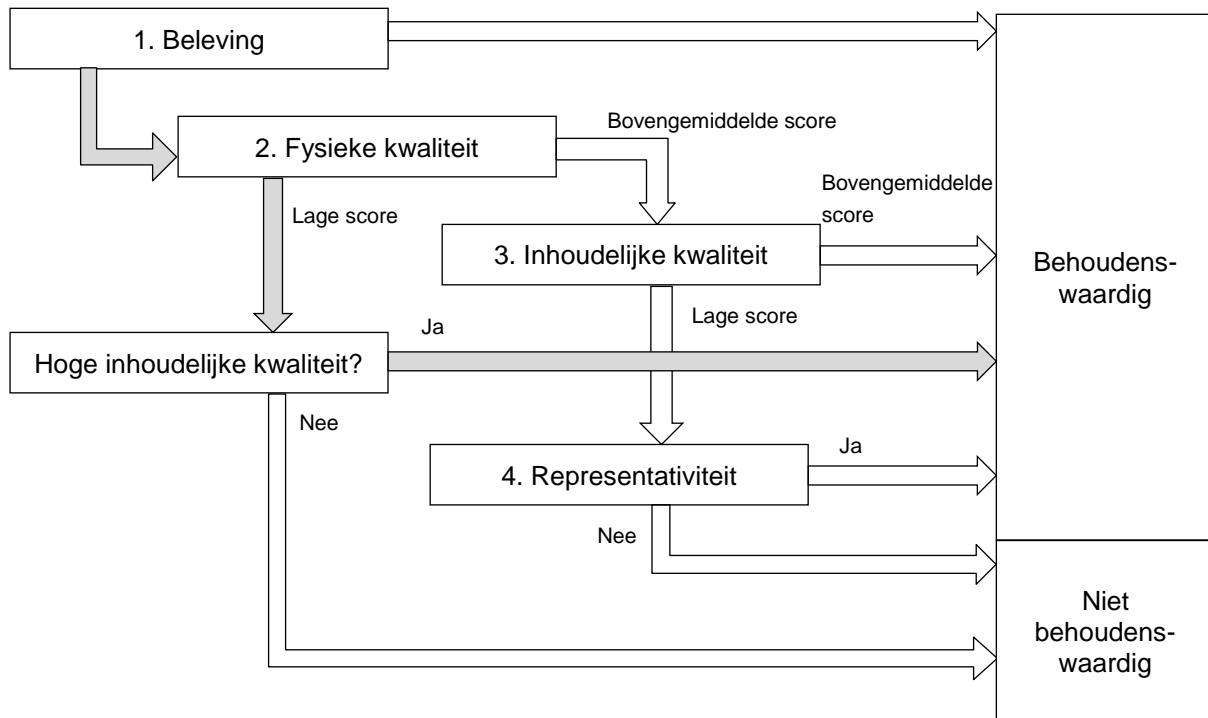
Tabel 18: scoretabel voor vindplaats 1 volgens bijlage IV van KNA 3.3

De bovenzijde van het bodemprofiel in het plangebied is verstoord door (sub)recente omwerking tot ca. 1 m -mv. Mogelijk is het Romeinse sporenniveau afgetopt. Dit blijkt uit de vondst van (inheems) Romeins aardewerk in de verstoorde bovenlaag. Desondanks zijn er nog wel twee crematiegraven, net onder de verstoorde laag, aangetroffen. De graven zijn redelijk goed geconserveerd. De kleur en textuur van de grondsporen lijkt ook sterk op die van de laag waarin ze zijn gevonden. Hierdoor zijn enkele sporen tijdens de aanleg van het vlak niet herkend, maar in het profiel wel. De conservering en gaafheid van de Romeinse vindplaats is dus matig.

De zeldzaamheid en informatiewaarde van de site is middelhoog geacht. In Vlaardingen zijn meer Romeinse sites, die vaak in een betere fysieke omstandigheden verkeren. Toch is een opgraving van de vindplaats zinvol, om ook de Romeinse invloed op dit complexe landschap beter te begrijpen. Het complexe landschap dat vanaf de Late Bronstijd te volgen is, zal voor de Romeinse tijd grotendeels zijn verland. Echter, tussen twee sporenniveaus, waarvan de datering binnen de Romeinse tijd ligt, zijn overstromingsniveaus aanwezig. Ook de keuze voor de oriëntatie van het verkavelingssysteem op de al verlande hoofdkreek, en niet de nog watervoerende zijkreek/Hoeylede heeft zeer waarschijnlijk met het landschap van doen. Op basis van deze archeologische context in combinatie met de landschappelijke context scoort de ensemblewaarde matig tot hoog.

Om met de scores uit te maken of de archeologische resten volgens de normen van de KNA (versie 3.3) behoudenswaardig zijn, worden ze overgebracht naar deel twee, het beslissingsdiagram (Figuur

2). In het beslissingsdiagram wordt op de basis van de scores in de tabel bepaald of het object behoudenswaardig is.



Figuur 26: Beslissingsdiagram voor vindplaats 1 conform bijlage IV van de KNA 3.3.

Op basis van het door ons uitgevoerde proefsleuvenonderzoek blijkt dat er binnen het plangebied een behoudenswaardige vindplaats is gelegen. Uit de scoretabel en het beslissingsdiagram blijkt, dat de gewaardeerde vindplaats niet hoog scoort binnen de fysieke kwaliteit, maar wel een hoge inhoudelijke kwaliteit kent. Daarom zijn de aangetoonde archeologische resten zijn behoudenswaardig geacht.

In het veld is overleg geweest met het bevoegd gezag over een eventueel vervolgonderzoek. Door het ontbreken van (bewoningssporen op) het veen is onderzoek naar de dieper gelegen delen van het terrein niet nodig geacht. Wel is besloten het centrale deel van het onderzoeksterrein rondom de vindplaats uit de Romeinse tijd te onderzoeken middels een opgraving. Hierbij wordt wel rekening gehouden met de locatie van de nieuwbouw.

#### 14.2 Vindplaats 2: Sporen uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd

Waarden	Scores	Opmerkingen
Belevingswaarde		
Schoonheid	-	wordt niet gescoord
Herinneringswaarde	-	wordt niet gescoord
Fysieke kwaliteit		
Gaafheid	2	
Conservering	2	
Inhoudelijke kwaliteit		
Zeldzaamheid	1	
Informatiewaarde	1	

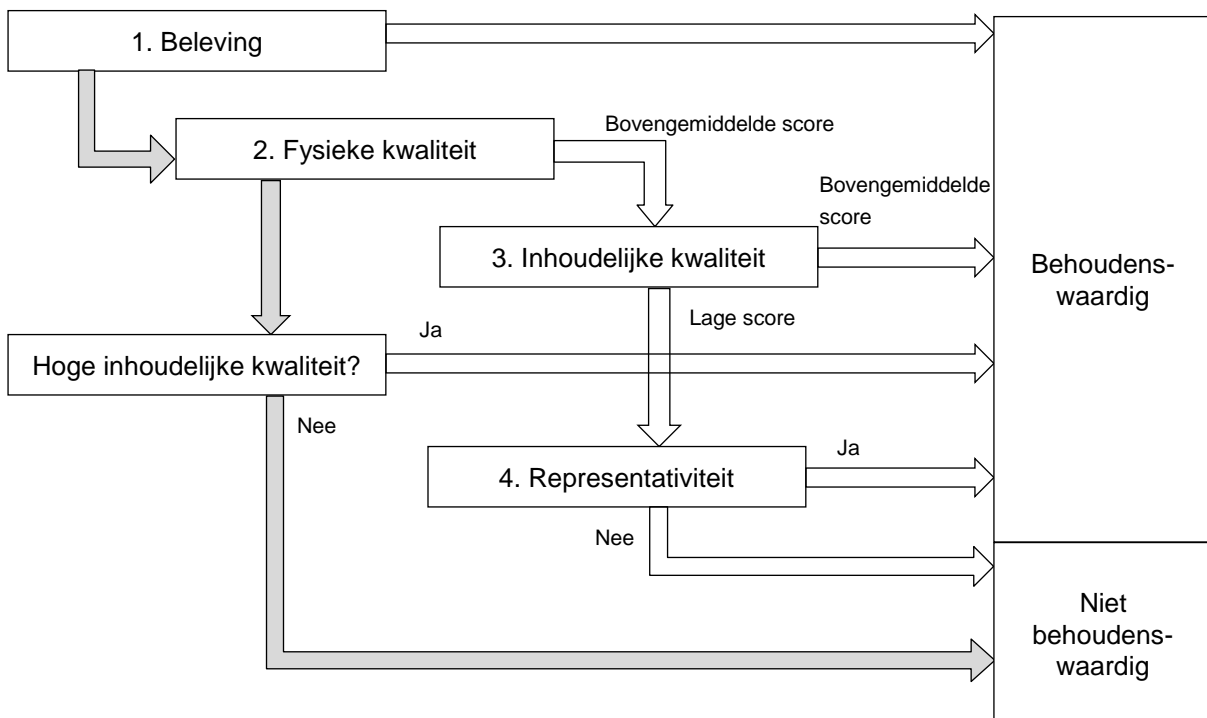


Ensemblewaarde	2	
Representativiteit	1	

Tabel 19: scoretabel voor vindplaats 2 volgens bijlage IV van KNA 3.3

Net als bij vindplaats 1 is de fysieke kwaliteit voor vindplaats 2 matig hoog. Doordat het terrein is afgegraven zijn niet alleen de Romeinse sporen afgetopt, maar ook de sporen uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd. Uit deze periode zijn alleen sloten en greppels afkomstig. Bij bestudering van de kaart van Kruikius kunnen de greppeldelen aan het slotenpatroon uit 1712 worden gekoppeld. In de sporen zijn slechts enkele scherven gevonden. Van de Holyweg, die ook tot deze vindplaats kan worden gerekend, zijn alleen de bermsloten nog aanwezig. Het wegdek is met het afgraven van het terrein ook opgeruimd. Doordat vindplaats 2 voornamelijk bestaat uit een ontwateringssysteem, dat mogelijk wel een oorsprong in de Middeleeuwen heeft, levert dit een lage score voor zeldzaamheid en informatiewaarde. De greppels en sloten zijn tijdens dit proefsleuvenonderzoek gedocumenteerd en een vervolgonderzoek naar deze sloten zal geen nadere informatie opleveren. De ensemblewaarde scoort wel iets hoger, omdat het een slotensysteem is in een terrein dat in de Romeinse tijd ook al was verkaveld. In de Romeinse tijd is het systeem nog gebaseerd op de verlande hoofdkreek, maar in de Middeleeuwen is er een omslag en is de verkaveling gebaseerd op de Hoeylede, of Holyweg. Continuïteit tussen het Romeinse verkavelingssysteem en dat uit de Nieuwe tijd is niet aangetoond.

Doordat de inhoudelijke kwaliteit laag scoort is ook de representativiteit beoordeeld. Deze is ook laag, omdat er in de regio meer verkavelingssystemen uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd zijn.



Figuur 27: Beslissingsdiagram voor vindplaats 2 conform bijlage IV van de KNA 3.3

Doordat de fysieke en inhoudelijke kwaliteit niet hoog scoren, is vindplaats 2 niet behoudenswaardig geacht. Een vervolgonderzoek voor de sporen uit de Nieuwe tijd wordt niet aanbevolen.

## 15. Beantwoording van de onderzoeksvragen

- *Hoe ziet de bodemopbouw er uit? In hoeverre is de bodem intact? Komt het overeen met de in het booronderzoek gestelde verwachting?*

De bodemopbouw is nog grotendeels intact, al werd tijdens het onderzoek wel duidelijk dat voor de drainage van het korfbalveld het terrein is afgegraven. Hierdoor is waarschijnlijk het (bovenste) Romeinse sporenniveau afgetopt. Na het afgraven zijn drains gelegd op ca. 1 m beneden maaiveld. Dit is ook het niveau waarop de eerste sporen werden aangetroffen (ca. 2,40 m –NAP). Vervolgens heeft men de afgegraven grond hier overheen gelegd (ca. 70 cm). Daarna is een zandlaag van ca. 30 cm aangebracht met daarop de grasmat. Dat de afgegraven grond weer ongeveer op dezelfde plek is terug gebracht, blijkt uit het vondstmateriaal dat in deze verstoorde laag is aangetroffen. Dit komt namelijk overeen met het vondstmateriaal dat wel *in situ* is aangetroffen.

- *Het begin van de ontginningsperiode wordt op grond van historische bronnen in de periode rond 1000 gedateerd. Zijn er aanwijzingen dat het gebied al voor deze datum werd ontgonnen en zo ja, wat zijn deze aanwijzingen? Hoe kan vervolgonderzoek informatie geven met betrekking tot het gebruik (akkerbouw en/of veeteelt) van het gebied in deze vroegste periode?*

Ja, er zijn aanwijzingen dat het gebied eerder is ontgonnen. Het gebied is al in de Romeinse tijd in gebruik genomen. Bij het onderzoek zijn ook sporen op een dieper niveau aangetroffen, maar de datering en aard van deze sporen is onbekend. In de Romeinse tijd zijn greppels gegraven om het gebied te ontwateren. Het land is als grasland gebruikt. Pollen van granen zijn in de Romeinse greppel S31 niet aangetroffen. Deze greppel is deels aangelegd in de verlande hoofdkreek die door het plangebied liep.

Vervolgonderzoek draagt bij aan het verschaffen van inzicht omtrent de Romeinse uitleg van het verkavelingssysteem. De richting van de greppels en diepte van de sporen geeft aan dat er minimaal twee verkavelingssystemen zijn geweest. Met daterend vondstmateriaal zouden de greppeldelen aan een systeem worden toegewezen, zodat de ontwikkeling van de ontginning in beeld wordt gebracht.

- *Zijn er aanwijzingen voor de 12<sup>e</sup>-eeuwse, dan wel eerdere, overstromingen en zo ja, wat zijn deze?*

Sporen van deze 12<sup>e</sup>-eeuwse overstroming zijn niet aangetroffen binnen het onderzoeksgebied. Het kan zijn dat deze wel aanwezig zijn geweest, maar dat sporen hiervan zijn opgenomen geraakt in de bouwvoor tijdens de aanleg van de drainage van het korfbalveld. In eerdere perioden zijn er ook nog overstromingen geweest. Dit is waargenomen in de profielen, bijvoorbeeld in WP3, waarbij de greppel S65 is afgedekt door een overstromingslaag. Hier vlak boven is een nieuwe greppel (S64) gegraven die deze afdekkende overstromingslaag doorsnijdt. De datering van de greppels is onduidelijk door het ontbreken van daterend vondstmateriaal. Het is echter aannemelijk dat de greppels in de Romeinse tijd of Middeleeuwen dateren.

- *Is er sprake van één of meer (behoudenswaardige) vindplaatsen?*

Ja, er is sprake van een behoudenswaardige vindplaats. In het centrale deel van het onderzoeksterrein is een verkavelingssysteem uit de Romeinse tijd gevonden. Binnen dit systeem zijn twee crematiegraven gevonden.

De volgende vragen dienen per vindplaats beantwoord te worden:

Specifieke vragen voor de geul

- *Wat is de datering van de geul?*

De datering van de geul, of hoofdkreek, is niet bekend. De ouderdom kan wel worden benaderd doordat de zijkreek wel een datering heeft opgeleverd. De onderste vulling van de zijkreek in WP3 is gedateerd middels een <sup>14</sup>C-analyse. Deze zijkreek, is in de Late Bronstijd (930-812 voor Chr., gekalibreerde ouderdom) ontstaan. De zijkreek is een aftakking van de hoofdkreek, welke op dat moment ook al actief moet zijn geweest. De hoofdkreek zal in, of nog voor, de Bronstijd zijn ontstaan. Wanneer in de Romeinse tijd het verkavelingssysteem wordt aangelegd is de geul of hoofdkreek al verland. De meest herkenbare

greppel S31, is in de opgevulde hoofdgeul gelegen. De greppel volgt de richting van de geul, waardoor het aannemelijk is dat er in deze periode alleen nog een laagte is overgebleven, waarin men de greppel heeft aangelegd.

- *Zijn er aanwijzingen voor meerdere fases van activiteit? Was er in deze fases sprake van getijdewerking? Stond de geul in deze fases in verbinding met een rivier of met open zee?*

Uit de geul of hoofdkreek is één monster uit de onderste vulling genomen. Hieruit blijkt dat de geul is ontstaan in een zoetwatermilieu. Op basis van de pollenanalyse en het diatomeeënonderzoek uit de zijkreeken, en met name die van de zijkreek van WP3, kunnen meerdere fases van activiteit binnen het plangebied worden onderscheiden. De grootste overgang is die van het voornamelijk zoetwatermilieu, ten tijde van de oorsprong van de zijkreek in de Late Bronstijd, naar een overwegend mariene milieu. De datering van het zoutwatermilieu is niet exact bekend, maar heeft waarschijnlijk tot aan de Romeinse tijd geduurd. In deze periode is de geul al verland, omdat de greppels uit deze periode de geul deels overlappen.

- *Wanneer is de geul verland?*

De hoofdkreek is net voor de Romeinse tijd verland. In de opvullingslagen van de geul zijn geen aanwijzingen gevonden dat de geul in de Romeinse tijd nog watervoerend was. Na het verlanden van een geul blijft over het algemeen een laagte achter in het landschap. Vermoedelijk heeft men in de Romeinse tijd gebruik gemaakt van de laagte en heeft hier de greppel S31 in aangelegd.

- *Wat voor aanwijzingen zijn er voor het gebruik van de geul door de mens?*

De geul is voor de eerste ontginning in de Romeinse tijd verland. Een deel van de Romeinse sporen is door de opvullingslagen van de geul gegraven. De verlandte geul was waarschijnlijk nog wel als een laagte aanwezig in het landschap. De zijkreek in WP3, was in deze periode mogelijk nog wel watervoerend.

- *Is er sprake van een dam in de geul? Betreft dit een natuurlijke of antropogene afsluiting? Hoe is deze te dateren? Is er sprake van een duiker? Hoe kan de dam in nader onderzoek het beste worden onderzocht?*

Tijdens het onderzoek werden geen sporen van een dam of duiker aangetroffen.

- *Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?*

Niet van toepassing.

Specifieke vragen voor de vindplaats op de oever van de geul

- *Zijn er aanwijzingen voor bewoning of ander gebruik van de oeverafzettingen? Zo ja, in wat voor vorm?*

Ja, er zijn aanwijzingen voor het gebruik van het gebied. In de Romeinse tijd is er een verkavelingssysteem aangelegd. Ook zijn er twee crematiegraven gevonden. Het is nog niet duidelijk of dit losse sporen zijn, of dat er sprake is van een grafveld. Sporen van bewoning zijn niet aangetroffen.

- *Wat is de datering van het gebruik van de oeverafzettingen?*

In de Romeinse tijd, de 1<sup>e</sup> tot 2<sup>e</sup> eeuw na Chr., is het gebied duidelijk ontgonnen. De greppels lijken volgens de Romeinse *actus* te zijn aangelegd. Wel zijn er sporen op een dieper niveau, vaak onder een overstromingslaagje, waargenomen. De datering van deze sporen is echter onduidelijk.

- *Wat is de relatie van de vindplaats met de geul? Indien hier geen aanwijzingen voor zijn, wat is dan de verklaring voor de archeologische indicatoren uit het vooronderzoek?*

Ten tijde van de Romeinse uitleg van het verkavelingssysteem is de hoofdkreek, of geul, al verland. Het is aannemelijk dat van de geulloop alleen nog een laagte is achtergebleven. Dit is een normaal proces bij het verlanden van een geul. De aanwezigheid van een dergelijke laagte wordt bevestigd door de aanwezigheid van de greppel S31, onderdeel van het verkavelingssysteem. Men heeft de greppel

in de richting van de geul aangeld en daarbij gebruik gemaakt van de laagte. Dit scheelde waarschijnlijk het nodige schepwerk. Het lijkt erop dat de verlande hoofdkreek de basis vormde voor de ontginning van het gebied. Dit is opvallend, omdat de zijkreek van WP3 in deze periode waarschijnlijk nog wel watervoerend was. Dit is echter niet zeker.

- *Zijn er aanwijzingen voor akkerbouw en hoe zag dit er uit?*

In de Romeinse tijd zijn er geen aanwijzingen voor akkerbouw. Het pollenmonster, genomen uit de greppel S31, leverde niet genoeg pollen voor een analyse. Wel is duidelijk dat er geen pollen van granen in is aangetroffen. Mogelijk stond het gebied nog onder invloed van zout water en was het alleen nog geschikt als grasland.

Ook in de Nieuwe tijd is het gebied waarschijnlijk niet voor akkerbouw gebruikt. Uit de greppel S47 is wel een pollenmonster geanalyseerd en hierin zijn pollen van granen, zoals rogge, aangetroffen. Het aandeel is echter niet groot, waardoor het aannemelijk is dat in de omgeving akkerbouw plaatsvond, maar niet binnen het onderzoeksterrein. De vondst van pollen van aardvederkruid en gele plomp in de greppel is een aanwijzing dat er in deze periode mogelijk nog sprake is van enige zoute kwel.

- *Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?*

In het vervolgonderzoek kan de vraag over aanwijzingen voor bewoning wellicht beter beantwoord worden. Op dit moment zijn er niet voldoende sporen aangetroffen om van bewoning te spreken. Wel zijn er twee graven gevonden. Het lijkt erop dat er meer informatie dan alleen over bewoningssporen te verkrijgen valt met een vervolgonderzoek.

#### Specifieke vragen voor het veen

- *Zijn er aanwijzingen dat het veen bewoond of anderszins gebruikt werd? Zo ja, wanneer en op welke wijze?*

Nee, hiervoor zijn geen aanwijzingen.

*Wat kan op basis van het onderzoek worden gezegd over de (oudste) veenontginningen in dit gebied?*

Tijdens het onderzoek is het veen op een beperkt aantal plaatsen aangetroffen. Geulen hebben het merendeel van het veen geërodeerd. Aanwijzingen voor veenontginning zijn niet aangetroffen.

- *Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?*

Doordat er geen aanwijzingen zijn gevonden voor gebruik van het veen lijkt het niet zinvol een vervolgonderzoek op dit niveau uit te voeren. Door het eroderende effect van de geulen en krekken op het veen is binnen het plangebied slechts een relatief klein deel veen overgebleven. De kans dat hier met een vervolgonderzoek sporen of vondsten worden aangetroffen is zeer klein.

#### Specifieke vragen voor de Hoeylede

- *Vanaf wanneer is de Hoeylede gedempt? Is dit gebeurd in één of meerdere fases?*

Op basis van het historisch onderzoek is bekend dat de Hoeylede tot in de Nieuwe tijd watervoerend is geweest. Op de kaart van Kruikius uit 1712 is te zien dat de waterloop nu een weg is geworden. Het wegdek van de Holyweg is in het profiel van WP3 niet waargenomen. Dit is met het aftoppen van het terrein, voordat het een sportveld werd, verwijderd. Wel zijn de twee berm sloten (S62 en S63) herkend. De sloten zijn ingegraven in de verlande loop van de Hoeylede (S61). Het diepste deel van de Hoeylede heeft meer naar het westen gelegen, net buiten het onderzoeksgebied. Sporen of vullingen van demping van de Hoeylede zijn niet waargenomen. Mogelijk is de westelijke bermgreppel nog het laatste overblijfsel van de Hoeylede.

- *Wat is de verhouding tussen de gedempte Hoeylede en de weg die er overheen is aangelegd?*

De Hoeylede is alleen aangetroffen in het westelijke deel van WP3, en dan alleen de oostelijke oever. De westelijke oever van de Hoeylede ligt waarschijnlijk onder de bomen aan de rand van het plangebied. Het wegdek van de Holyweg is niet meer aanwezig. Deze is volledig opgegaan in de bouwvoor en recente verstoringen. Wel zijn beide bermgreppels waargenomen in het vlak en profiel van WP3. De locatie van de weg is hierdoor wel bekend. De sloten zijn ingegraven in de opvullingslagen van de Hoeylede.

- *Zijn er aanwijzingen voor landgebruik van het landschap rondom de Hoeylede en zo ja, in wat voor vorm?*

De Hoeylede is vermoedelijk ontstaan als een zijkreek van de zuidelijk gelegen hoofdkreek. Uit één van de onderste lagen van deze zijkreek is een <sup>14</sup>C-analyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de zijkreek van WP3 in de Late Bronstijd is ontstaan (930-812 voor Chr., gekalibreerde ouderdom). Uit deze periode zijn geen sporen of vondsten aangetroffen. Ook in de Romeinse tijd was de kreek waarschijnlijk nog watervoerend, en in deze periode is het gebied ontgonnen. Het is opmerkelijk, maar niet ondenkbaar, dat het Romeinse verkavelingssysteem niet op watervoerende zijkreek, maar op de al verlandende hoofdkreek is gebaseerd. Door een verandering in de vegetatie van een zoetwatermilieu in een zoutwatermilieu is het gebied in de Romeinse tijd waarschijnlijk gebruikt als grasland. Grassen zijn beter bestand tegen de zout-brakke omstandigheden dan granen. Ook in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd is het gebied als grasland in gebruik. In deze periode is het slotenstelsel wel gericht op de zijkreek van WP3, of de Hoeylede. Pollen van planten die groeien in een brak milieu, uit een greppel (S47) uit de Nieuwe tijd, geven aan dat ook in deze periode nog enige invloed van zout water is. In deze periode wordt er wel in de omgeving graan, zoals rogge, verbouwd.

- *Is de kreekloop volledig natuurlijk of zijn er aanwijzingen voor menselijk ingrijpen?*

De kreekloop en de opvulling lijkt volledig natuurlijk te zijn. De opvulling is ook zeer geleidelijk. In de profielen en boringen zijn geen aanwijzingen gevonden dat er een reactivatie fase is geweest. Het is daarom aannemelijk dat de zijkreek van WP3, welke een datering in de Late Bronstijd heeft, pas in de Nieuwste tijd is verland. In de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd is het sloten- en greppelsysteem binnen het plangebied op de Hoeylede georiënteerd. Op de kaart van Kruikius is er geen sprake meer van een brede waterloop, maar ligt op die plek een weg met twee bermsloten, het resultaat van menselijk handelen.

- *Zijn er aanwijzingen voor meerdere fases van activiteit? Was er in deze fases sprake van getijdewerking? Stond de kreekloop in deze fases in verbinding met een rivier of met open zee?*

Ja, de kreek kent meerdere fasen. Dit is te zien aan de opvullingslagen in het profiel van WP3, maar met name door de analyse van de pollen- en diatomeeënmonsters die in de zijkreek of Hoeylede zijn genomen. Uit de diatomeeën blijkt dat ten tijde van de onderste vulling er nog een grotendeels zoetwatermilieu heerste. In de bovenste vulling van de kreek is er echter een omslag naar een marien getijdenmilieu. De invloed van de Noordzee is hier dan goed waarneembaar. Ook de pollenanalyse laat een verandering van een zoet- naar zoutminnende vegetatie zien.

- *Zijn in de natuurlijke kreek/restgeulopvulling antropogene invloeden te herkennen en zo ja, welke en waar? Wat is de datering van deze invloeden? Kunnen deze invloeden gekoppeld worden aan (een) specifieke vindplaats(en)? Licht het antwoord toe.*

In de opvullagen van de zijkreek zijn minimale antropogene invloeden aangetoond. In de onderste opvullagen is pollen van graan aangetroffen. Deze laag heeft op basis van een <sup>14</sup>C-analyse een datering in de Late Bronstijd gekregen. Het is echter niet te zeggen of het graan binnen het onderzoeksgebied is verbouwd. Sporen uit deze periode zijn niet aangetroffen. In de bovenste opvullagen is ook pollen van graan aanwezig, wat duidt op een antropogene invloed rond de geul. Het lage aantal pollen uit de Nieuwe tijd geeft aan dat ook in deze periode nog geen graan werd verbouwd binnen het plangebied.

- *Zijn er aanwijzingen voor bewoning in de (directe) nabijheid van de kreek en zo ja, welke aanwijzingen zijn dit? Kan de bewoning worden gelokaliseerd? Uit welke periode(n) dateert deze bewoning?*

Aanwijzingen voor bewoning in de nabijheid van de kreek die later de Hoeylede werd zijn niet aangetroffen. Wel werden greppels, uit de Romeinse tijd en uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd

gevonden, die tot een verkavelingssysteem behoren. Uit de Romeinse tijd zijn ook twee crematiegraven afkomstig.

- *Indien deze vragen niet met het proefsleuvenonderzoek te beantwoorden zijn: hoe kunnen deze vragen in een volgende fase beantwoord worden?*

Vragen over de antropogene invloed of aanwijzingen voor bewoning langs de Hoeylede kunnen nog niet worden beantwoord. Om deze vragen te beantwoorden zou (een sectie van) de Hoeylede en een strook er naast nader onderzocht moeten worden.

## 16. Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van de gemeente Vlaardingen heeft archeologisch onderzoeksbureau IDDS Archeologie van 29 juni tot en met 9 juli 2015 en op 24 februari 2016 een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen. Binnen dit zelfde onderzoek is een begeleiding uitgevoerd van 7 tot en met 10 december 2015. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande herinrichting en nieuwbouw binnen het plangebied.

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat voor de drainage van het korfbalveld het terrein is afgegraven. Hierdoor is mogelijk het (bovenste) Romeinse sporen niveau afgetopt. Na het afgraven zijn de drains gelegd op ca. 1 m beneden maaiveld. Dit is dus ook het niveau waarop de sporen werden aangetroffen (ca. 2,40 m –NAP). Dat de afgegraven grond weer ongeveer op dezelfde plek is terug gebracht, blijkt uit het vondstmateriaal dat in deze verstoorde laag is aangetroffen. Het vondstmateriaal dateert voornamelijk in de vroeg Romeinse tijd, 1<sup>e</sup> tot 2<sup>e</sup> eeuw, omdat er veel handgevormd materiaal, maar ook enkele import stukken zijn verzameld. Het Romeinse aardewerk dat in de verstoorde laag is gevonden beperkt zich tot het centrale deel van het opgravingsterrein, waar ook Romeinse sporen zijn gevonden. De sporen bestaan voornamelijk uit greppels die onderdeel zijn van een verkavelingssysteem, maar er zijn ook twee crematiegraven aangetroffen. In het noorden, zuiden en westen van het terrein is geen Romeins aardewerk verzameld.

Op het niveau van vlak 2, het veen, werden geen sporen van menselijke activiteit waargenomen. Door het complexe geulensysteem is het veen ook grotendeels weg. In de geulvullingen werd ook geen vondstmateriaal aangetroffen, wat een aanwijzing kan zijn dat de geulen al verland waren toen het plangebied werd bewoond. De grote geul in het zuiden van het terrein is in de Romeinse tijd al verland, maar in de laagte is de greppel S31 aangetroffen. Het verkavelingssysteem is wel op de verlandde hoofdkreek georiënteerd. Het gebied is in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd opnieuw ingedeeld. Daarbij is het sloten- of verkavelingssysteem op de toen nog watervoerende zijkreek, de Hoeylede gericht.

### 16.1. Aanbevelingen

Door het ontbreken van (bewonings)sporen op en in het veen, wordt onderzoek naar de dieper gelegen delen van het terrein niet nodig geacht. In het centrale deel van het onderzoeksterrein zijn crematiegraven en sporen, voornamelijk greppels van een Romeins verkavelingssysteem, gevonden. Geadviseerd wordt in het centrale deel van het plangebied, ter plaatse van de nieuwbouw, deze sporen te onderzoeken middels een opgraving. De sporen worden op ca. 1 m –mv, tussen 2,30 m –NAP tot 2,50 m –NAP verwacht. De zone die in aanmerking komt voor vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving is weergegeven in bijlage 5.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet gegarandeerd worden.

## Literatuur en kaarten

- Acsádi, G., J. Nemeskéri, 1970: *History of Human Live Span and Mortality*, Budapest.
- ANWB, 2005: ANWB Topografische Atlas Zuid-Holland 1:25000, Den Haag.
- Baetsen, S., 2001: *Graven in de Grote Kerk, het fysisch-antropologisch onderzoek van de graven in de St. Laurenskerk van Alkmaar*, Alkmaar.
- Baetsen, S., 2010: Het menselijke botmateriaal, in: Veldman, H.A.P. (ed): *Graven in Zoelen, de opgraving van een Romeinse nederzetting en grafveld te Zoelen Scharenburg, gemeente Buren*, ADC rapport 2391, Amersfoort.
- Bakx, J.P., 2013: Woudselaan 23, Den Hoorn. Een archeologische opgraving en begeleiding van een deel van een Romeins erf, Delft (DAR123)
- Bakx, J.P., 2014: Met rituelen omsloten; Opgraving van een Inheems Romeinse nederzetting langs de Woudselaan in de Harnaschpolder, Gemeente Midden Delfland. Delft (DAR 107)
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Berk, B.W.M., 2007: *Hongerende Hoge Heren? Onderzoek naar 18<sup>e</sup> en begin 19<sup>e</sup>-eeuwse begravingen uit de Nieuwstadskerk te Zutphen*, Amsterdam (doctoraalscriptie).
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Bos, R.P.M., G.J.R. Maat, 2002: *Cremated remains from a Roman burial site in Tiel-Passewaaij (Gelderland)*, Barge's Anthropologica 9, Leiden.
- Broca, P., 1875: *Instructions craniologiques et craniométriques*. Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris II, 2<sup>ème</sup> sér.
- Brothwell, D.R., 1981: *Digging up Bones*, Oxford.
- Brunsting, H., 1937: Het grafveld onder Hees bij Nijmegen: Een bijdrage tot de kennis van Ulpia Noviomagus. Amsterdam (Archæologisch-historische bijdragen van de Allard Pierson stichting 4).
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Centraal College van Deskundigen, 2013: Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3, Gouda.
- Constandse-Westermann, T.S., L. Smits en W.H.M. Bouts, 2004: *Fysische Anthropologie*.
- Defilet, M. & P.J.A. Stokkel, 2006: Een archeologisch bureau-onderzoek in het kader van het bestemmingsplan Holy Zuidwest, gemeente Vlaardingen (Z.-H.).
- Dragendorff, H., 1895: Terra sigillata: ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik. Bonner Jahrbücher 96-97, 18-155.
- Eijskoot, Y., O. Brinkkemper & T. de Ridder (red), 2011: Vlaardingen- De Vergulde Hand-West. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200*. Amersfoort.
- Faegri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. Fourth edition. Chichester.
- Geel, B. van, 1978. *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands*. Review of Palaeobotany and Palynology 25: 1-120.
- Geel, B. van., 2001: *Non-Pollen palynomorphs*. In: J.P. Smol, et al. (red.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.
- Geel, B. van. & A. Aptroot, 2006: *Fossil ascomycetes in Quaternary deposits*. Nova Hedwigia 82, 313-329.



- Geel, B. van., S.J.P. Bohncke & H. Dee, 1981: *A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands*. Review of palaeobotany and palynology 31, 367-448.
- Geel, B. van., Coope, G.R. van der Hammen, T., 1989: *Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands)*. Review of Palaeobotany and Palynology 60: 25-129.
- Geel, B. van., J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003: *Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands)*. Journal of Archaeological Science 30, 873-883.
- Gejvall, N.G., 1963: Cremations, in: Brothwell, D., E. Higgs en G. Clark (eds), *Science in Archaeology*, Londen, 379-390.
- Grimm, E.C., 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
- Grosskopf, B., 2009: *Leichenbrand. Biologisches und kulturhistorisches Quellenmaterial zur Rekonstruktion vor- und frühgeschichtlicher Population und ihrer Funeralpraktiken*. Dissertation Universität Leibzig, Leibzig.
- Janssen, C.R., 1973: *Local and regional pollen deposition*. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R., 1981: *On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review*. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen 84 (Serie C), 197-210.
- Janssen, C.R., 1984: *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota*. Ecological Monographs 54.
- Hiddink, H.A., 2003: Een grafveld uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd aan de Molenakkersdreef in Weert (provincie Limburg, Nederland). In: H.A. Hiddink (red), *Het grafritueel in de Late IJzertijd en de Romeinse tijd in het Maas-Demer-Schelde-gebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert*. Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 11, Amsterdam, 77-404.
- Hiddink, H.A., E. de Boer, 2011: *Opgravingen in Waterdael III te Someren. Deel 1. Grafvelden en begravingen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 42, Amsterdam.
- Holck, P., 1987: *Cremated bones*, Oslo.
- Holwerda, J.H., 1923: Arentsburg, een Romeinsch militair vlotstation bij Voorburg. Leiden.
- Kruif, S. de, 2009: Plangebied Hospice Holy Zuidwest, gemeente Vlaardingen, archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek.
- Lemmers, S.A.M., 2011: *Burned culture. An osteological research into Urnfield cremation technology and ritual in the South of the Netherlands based upon the Urnfield material of Maastricht-Ambyerveld*, Leiden, RMA thesis.
- Lemmers, S.A.M., 2012: fysisch antropologisch onderzoek naar de crematieresten, in: *De Plantage: een nieuwe wijk, een rijk verleden*, ADC rapport 2713.
- Londen, H. van, 2006: Midden-Delfland : the roman native landscape past and present Amsterdam (proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Lovejoy, C.O., et al., 1985: Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death, *American Journal of Physical Anthropology* 68, 15-28
- Luksen-Ijtsma, A., 2010: De Limesweg in West-Nederland; Inventarisatie, analyse en synthese van archeologisch onderzoek naar de Romeinse weg tussen Vechten en Katwijk. Utrecht (Basisrapportage Archeologie 40)
- Koelbloed K.K. & J.M. Kroeze, 1965: *Anthoceros species as indicators of cultivation*. Boor en Spade 14, p. 104-109.

- Maat, G.J.R., 1997: *A simple selection method of human cremations for sex and age analysis*, Villafranca, Padovana (proceedings of the Symposium 'Cremation studies in archaeology 1997).
- Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk, 1995: Fusion Status of the Jugular Growth Plate: an Aid for Age at Death Determination, *International Journal of Osteoarchaeology* 5, 163-167
- Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk, 2004, Manual for the Physical Anthropological Report, *Barge's Antropologica* 6, Leiden.
- Maat, G.J.R., A.E. van der Merwe, Th. Hoff, 2012: Manual for the Physical Anthropological Report, *Barge's Antropologica* 6 (7<sup>th</sup> edition), Leiden, Amsterdam.
- McKinley, J.I., 1989: Cremations: expectations, methodologies and realities. In: Roberts, C.A., F. Lee en J. Bintliff (eds), *Burial Archaeology, current research, methods and developments*, Oxford (British Archaeological Reports, British Series 211), 65-76.
- Meijer, Y., 2015: Plan van aanpak. Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen, Noordwijk (intern rapport, IDDS Archeologie).
- Meijer, Y. 2015: Ecaluatie- en selectierapport Park Drieënhuizen, Vlaardingen, gemeente Vlaardingen, Noordwijk (IDDS Archeologie).
- Moerman, S., 2015: Programma van Eisen. Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen, Noordwijk (IDDS Archeologie).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos, 1980: *Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland)*. Review of palaeobotany and palynology 30, 371– 418.
- Punt, W. et al., 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*. Vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003). Amsterdam.
- Ortner, D.J., W.G.J. Putschar, 1985: *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Washington (Smithsonian Institution Press)
- Ortner, D.J., 2003: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, San Diego, Elsevier.
- Rauber, A., F. Kopsch, 1952: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Leipzig.
- Roberts, C., K. Manchester, 1995: *The Archeology of Disease*, New York, Cornell University Press.
- Rogers, J., T. Waldron, 1989: Infections in Paleopathology: The Basis of Classification According to Most Probable Cause. In: *Journal of Archaeological Science*, 16, 611-625.
- Rogers, J., T. Waldron, 1995: *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*, Chichester.
- Schaefer, M., S. Black, L. Scheuer, 2009: *Juvenile Osteology, A laboratory and Field Manual*, Elsevier.
- Terluin R. en T. de Ridder, 2010: Bureauonderzoeken 27. Bestemmingsplan Hoogstad
- Ubelaker, D.H., 1978: *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis and Interpretation*, Aldine, Chicago
- Wahl, J., 1982: Leichenbranduntersuchungen. Ein Übersicht über die Bearbeitungs-, und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern, *Prähistorische Zeitschrift* 57, 1-125.
- Wahl, J., 1983: Zur metrischen Altersbestimmung von kindlichen und jugendlichen Leichenbränden, *Prähistorische Zeitschrift* 34: 48-54
- Wahl, J., 1988b: *Das romische Gräberfeld von Stettfeld 1, Osteologische Untersuchung der Knochenreste aus dem Gräberfeld*, Stuttgart.
- Wahl, J., 2008: Investigations on Pre-Roman and Roman cremation remains from southwestern Germany: results, potentialities and limits, in: Schmidt, C.W., S.A. Symes (eds): *The analysis of burned human remains*, Londen, 145-161.
- Wahl, J., M. Kokabi, 1988: *Das Römische Gräberfeld von Stettfeld I*, Stuttgart.

Waldron, H.A., 1993: The health of the adults, in: Molleson, T., M. Cox, 1993: *The spitalfields project, volume 2: the anthropology, the middling sort*, York (Council for the British Archaeology Research Report 86).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.

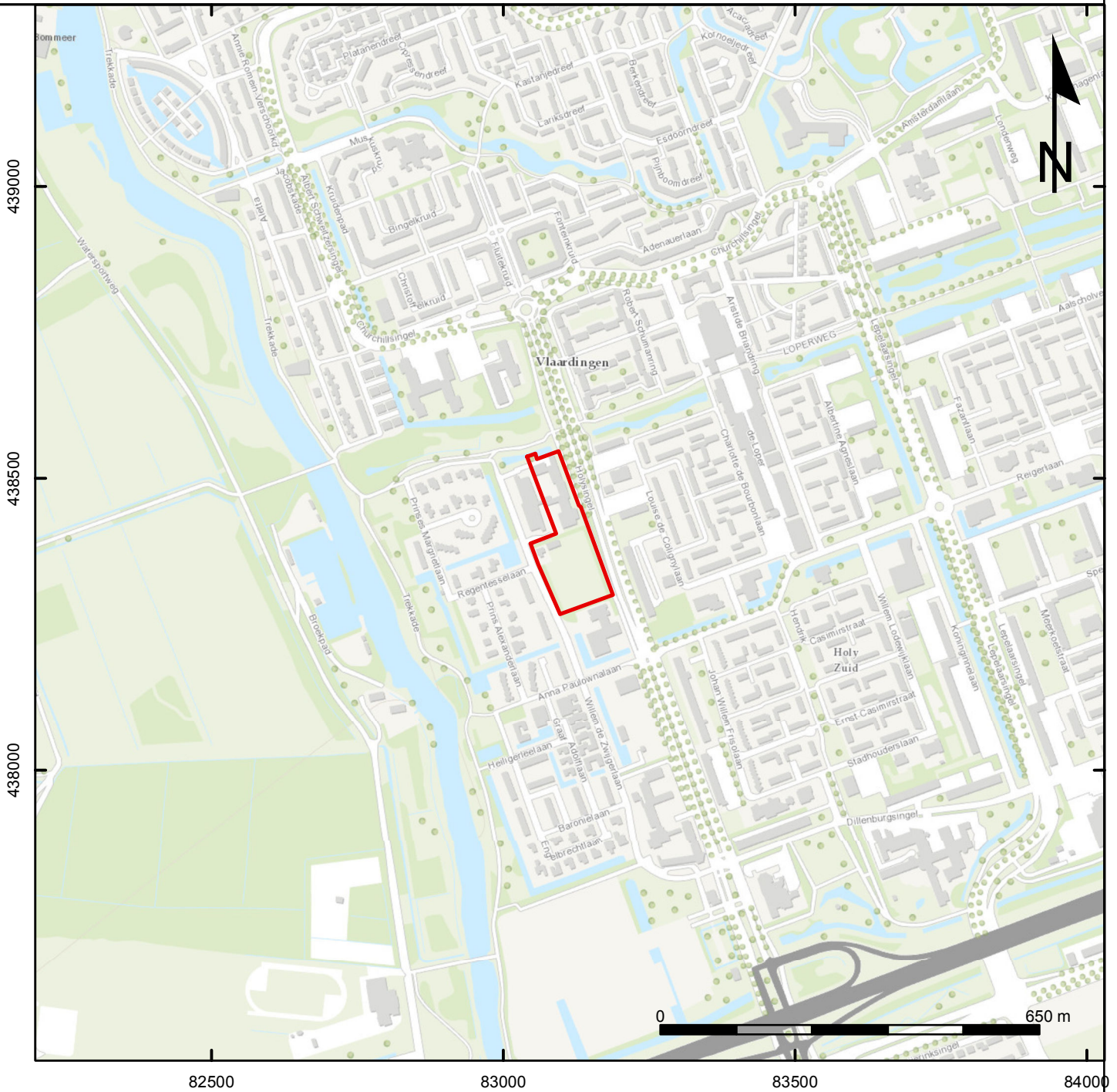
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.

Wilbers, A.W.E., 2014: Archeologisch bureauonderzoek & inventariserend veldonderzoek door middel van boringen: Park Drieënhuizen, Vlaardingen, gemeente Vlaardingen, Noordwijk (IDDS Archeologie rapport 1685).


Wolff-Heidegger, G., 1954: *Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen*, Band 1, Basel

Workshop of European Anthropologists, 1980: Recommendations for Age and Sex Diagnosis of Skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549

# Bijlage 1: Topografische kaart

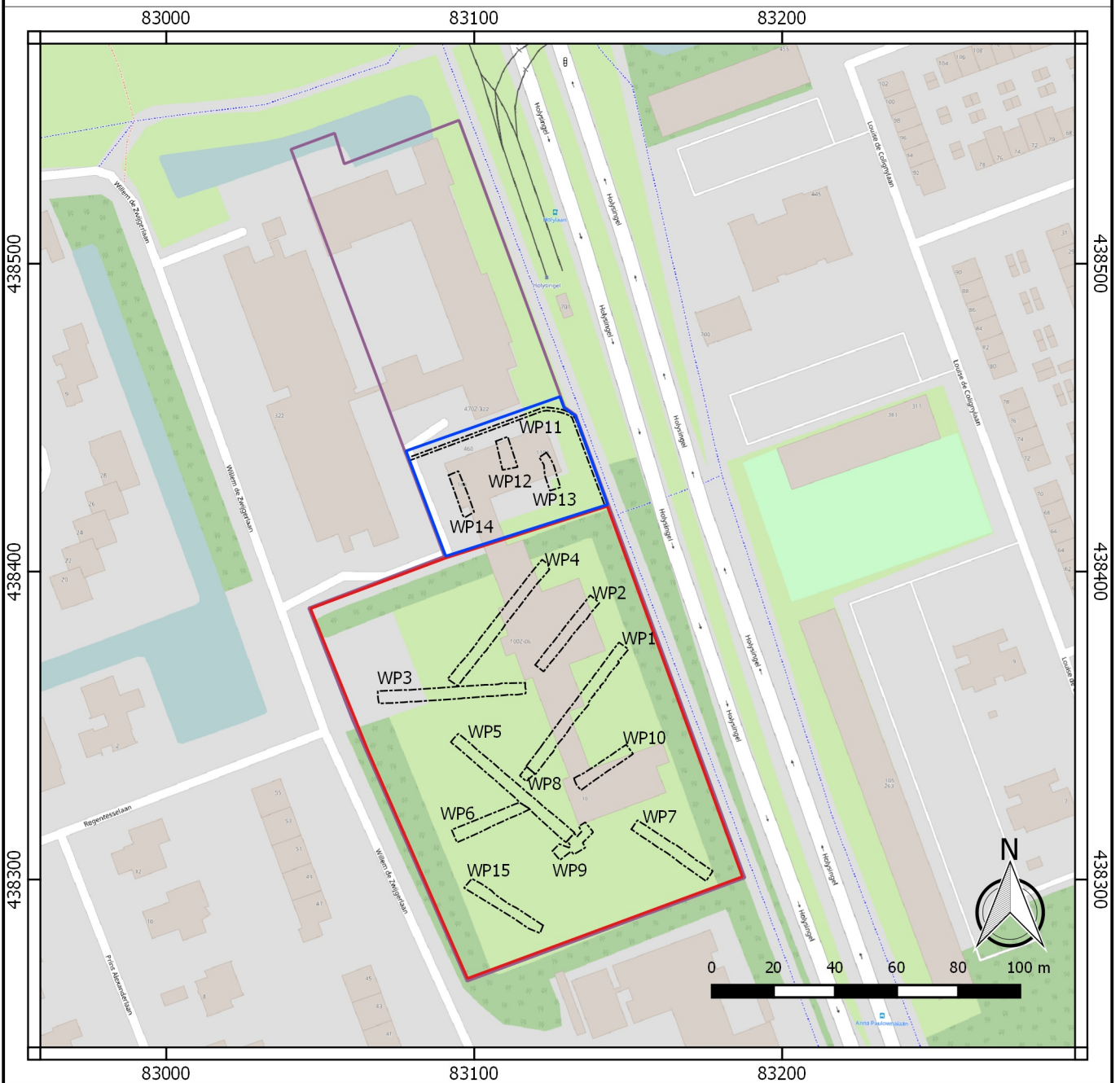


## Legenda

 plangebied



# Bijlage 2. Overzichtskaart



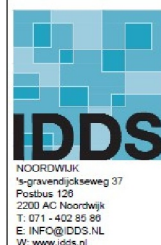
## Legenda

- plangebied
- onderzoeksgebied fase 1
- onderzoeksgebied fase 2
- werkput



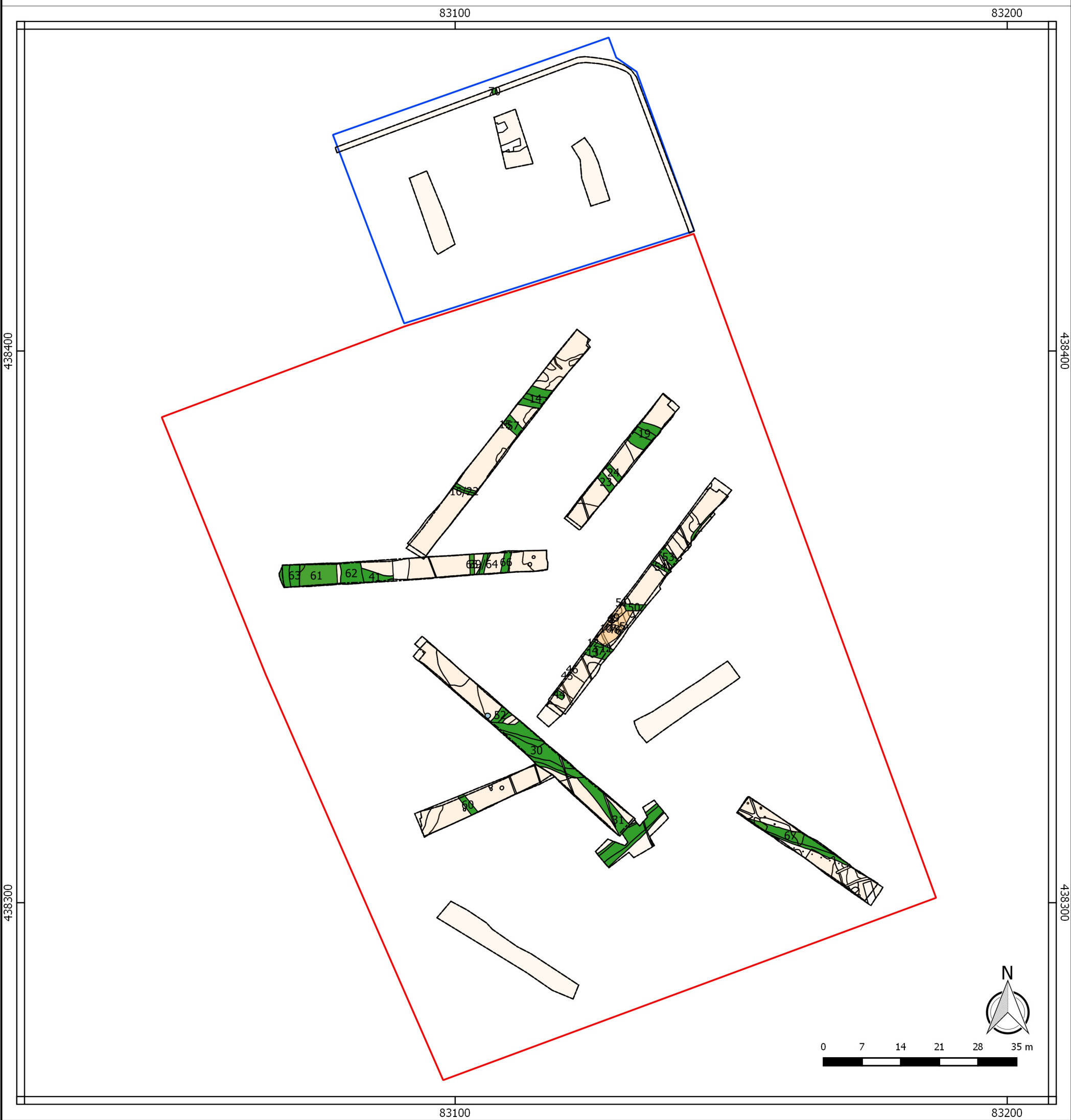
### IDDs Archeologie

Projectnaam: Park Drieënhuizen, Vlaardingen  
 Projectnummer: 44750115  
 OMnr: 65383  
 Projectleider: YME  
 Getekend door: YME  
 Schaal: 1:2.000  
 Datum: 6-4-2017

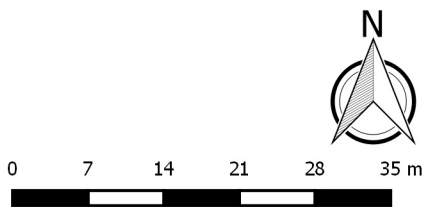


- #### Ruimte & Ontwikkeling
- Milieu
  - Archeologie
  - Explosieven
  - Ecologie
  - Water
  - Asbest
  - Cultuurtechniek
  - Bouw
  - Infra

# Bijlage 3. Allesporenkaart



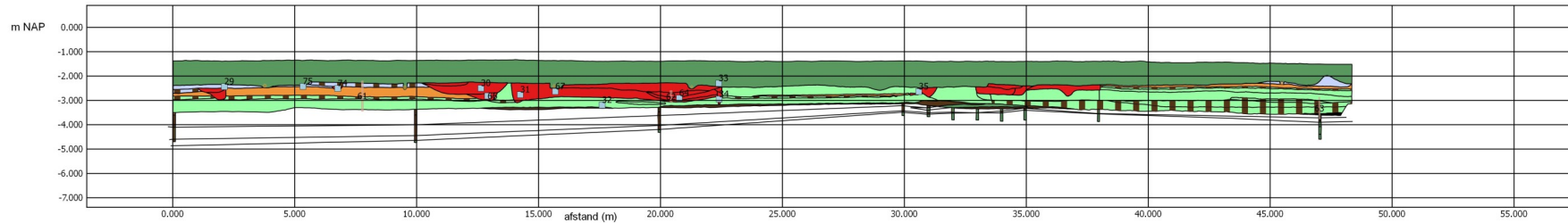
- Legenda**
- plangebied fase 1
  - plangebied fase 2
  - werkput
- sporen per spoorraad**
- greppel
  - crematie
  - kuil
  - paalkuil
  - laag antropogeen
  - laag
  - natuurlijke aard
  - recente verstering



<b>IDDS Archeologie</b>		<p><b>Ruimte &amp; Ontwikkeling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Milieu</li> <li>Archeologie</li> <li>Explosieven</li> <li>Ecologie</li> <li>Water</li> <li>Asbest</li> <li>Cultuurtechniek</li> <li>Bouw</li> <li>Infra</li> </ul>
Projectnaam:	Park Drieënhuizen, Vlaardingen	
Projectnummer:	44750115	
OMnr:	65383	
Projectleider:	YME	
Getekend door:	YME	
Schaal:	1:700	
Datum:	1-8-2017	

NOORDWIJK  
 's-Gravendijkweg 37  
 Postbus 120  
 2200 AC Noordwijk  
 T: 071-402 85 80  
 E: INFO@IDDS.NL  
 W: www.idds.nl

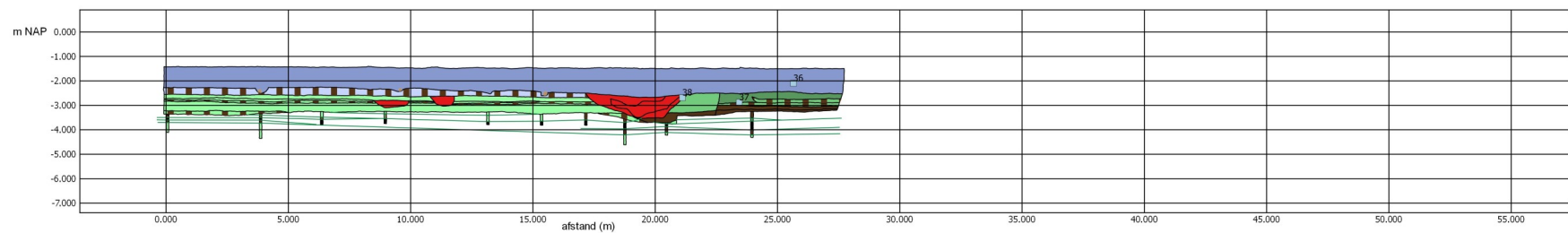
WP1 van NO naar ZW



Legenda

Bijzonderheden	lithologische lagen (NEN codes)	ks2h3	ks4h2	kz3h1	z3s2h2
monsters	gyttja	ks3	ks4h3	kz3h2	z3s4
vondsten met nummer	ks2	ks3h1	kz2	v	zs2
laaglijnen	ks2h1	ks4	kz2h1	vk1	zs4
		ks4h1	kz3	vk3	
				z2s4	

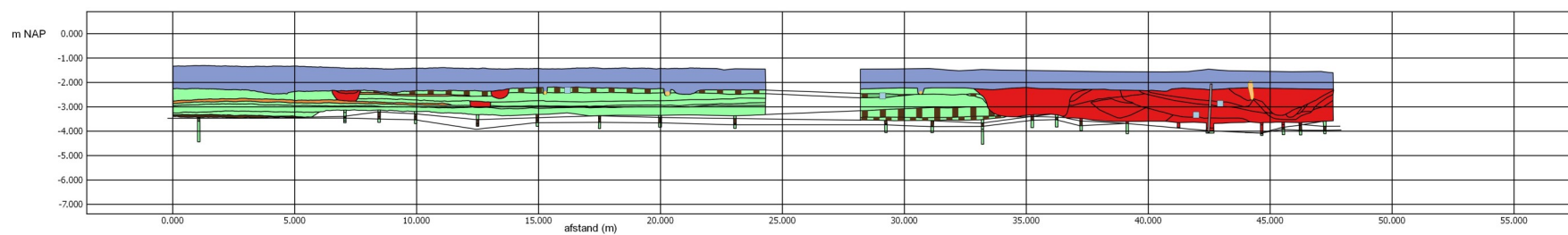
WP 2 van ZW naar NO



Legenda

Bijzonderheden	lithologische lagen (NEN codes)	ks2h3	ks4h2	kz3h1	z3s2h2
monsters	sporen	ks3	ks4h3	kz3h2	z3s4
vondsten met nummer	gyttja	ks3h1	kz2	v	zs2
laaglijnen	ks2	ks4	kz2h1	vk1	zs4
	ks2h1	ks4h1	kz3	vk3	
				z2s4	

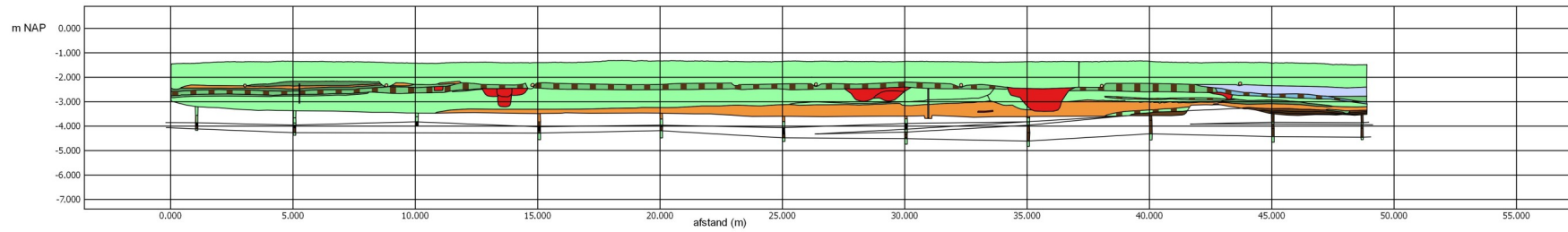
WP 3 van O naar W



Legenda

Bijzonderheden	lithologische lagen (NEN codes)	ks2h3	ks4h2	kz3h1	z3s2h2
monsters	gyttja	ks3	ks4h3	kz3h2	z3s4
vondsten	ks2	ks3h1	kz2	v	zs2
laaglijnen	ks2h1	ks4	kz2h1	vk1	zs4
		ks4h1	kz3	vk3	
				z2s4	

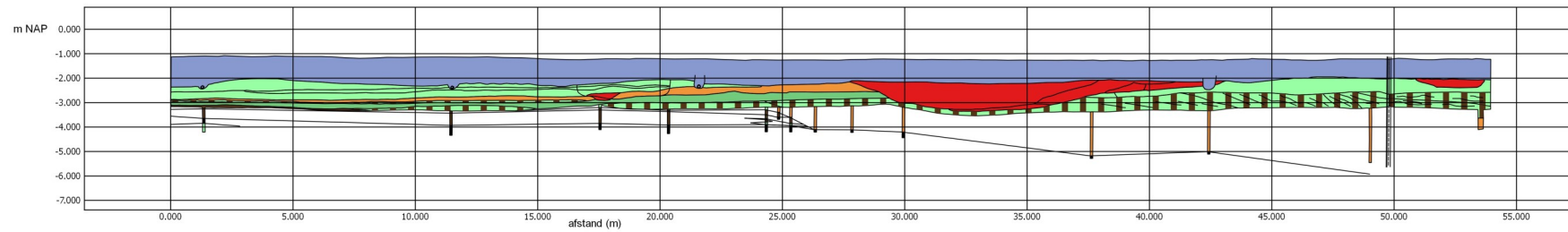
WP 4 van ZW naar NO



Legenda

- |                                 |        |       |       |        |      |
|---------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| bijzonderheden                  | gyttja | ks3h1 | kz2   | v      | z3s4 |
| monsters                        | ks2    | ks4   | kz2h1 | vk1    | zs2  |
| laaglijnen                      | ks2h1  | ks4h1 | kz3   | vk3    | zs4  |
| lithologische lagen (NEN codes) | ks2h3  | ks4h2 | kz3h1 | z2s4   |      |
|                                 | ks3    | ks4h3 | kz3h2 | z3s2h2 |      |

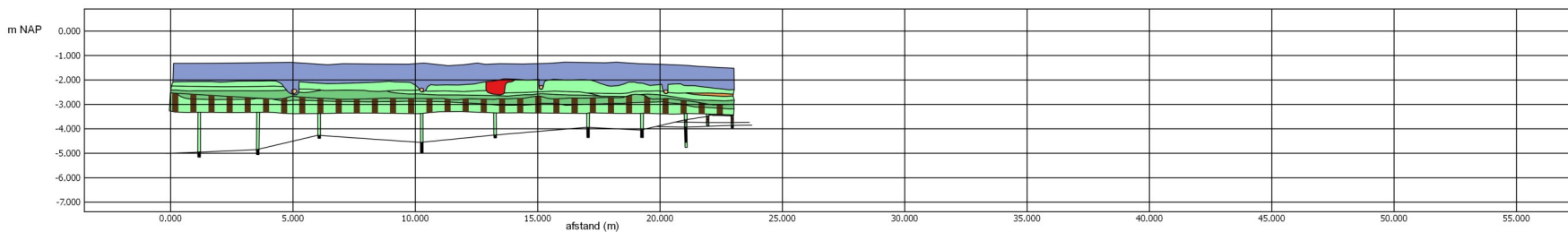
WP5 van NW naar ZO (na knik van NO naar ZW)



Legenda

- |                                 |        |       |       |        |      |
|---------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| profielknik                     | gyttja | ks3h1 | kz2   | v      | z3s4 |
| bijzonderheden                  | ks2    | ks4   | kz2h1 | vk1    | zs2  |
| laaglijnen                      | ks2h1  | ks4h1 | kz3   | vk3    | zs4  |
| lithologische lagen (NEN codes) | ks2h3  | ks4h2 | kz3h1 | z2s4   |      |
|                                 | ks3    | ks4h3 | kz3h2 | z3s2h2 |      |

WP 6 van O naar W

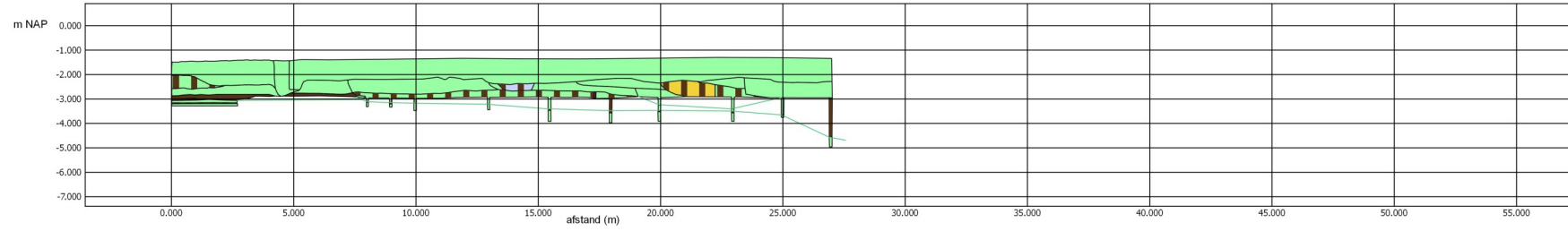


Legenda

- |                                 |        |       |       |        |      |
|---------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| bijzonderheden                  | gyttja | ks3h1 | kz2   | v      | z3s4 |
| monsters                        | ks2    | ks4   | kz2h1 | vk1    | zs2  |
| laaglijnen                      | ks2h1  | ks4h1 | kz3   | vk3    | zs4  |
| lithologische lagen (NEN codes) | ks2h3  | ks4h2 | kz3h1 | z2s4   |      |
|                                 | ks3    | ks4h3 | kz3h2 | z3s2h2 |      |



WP7 van ZO naar NW



Legenda

— laaglijnen

lithologische lagen (NEN codes)

■ gyttja

■ ks2

■ ks2h1

■ ks2h3

■ ks3

■ ks3h1

■ ks4

■ ks4h1

■ ks4h2

■ ks4h3

■ kz2

■ kz2h1

■ kz3

■ kz3h1

■ kz3h2

■ v

■ vk1

■ vk3

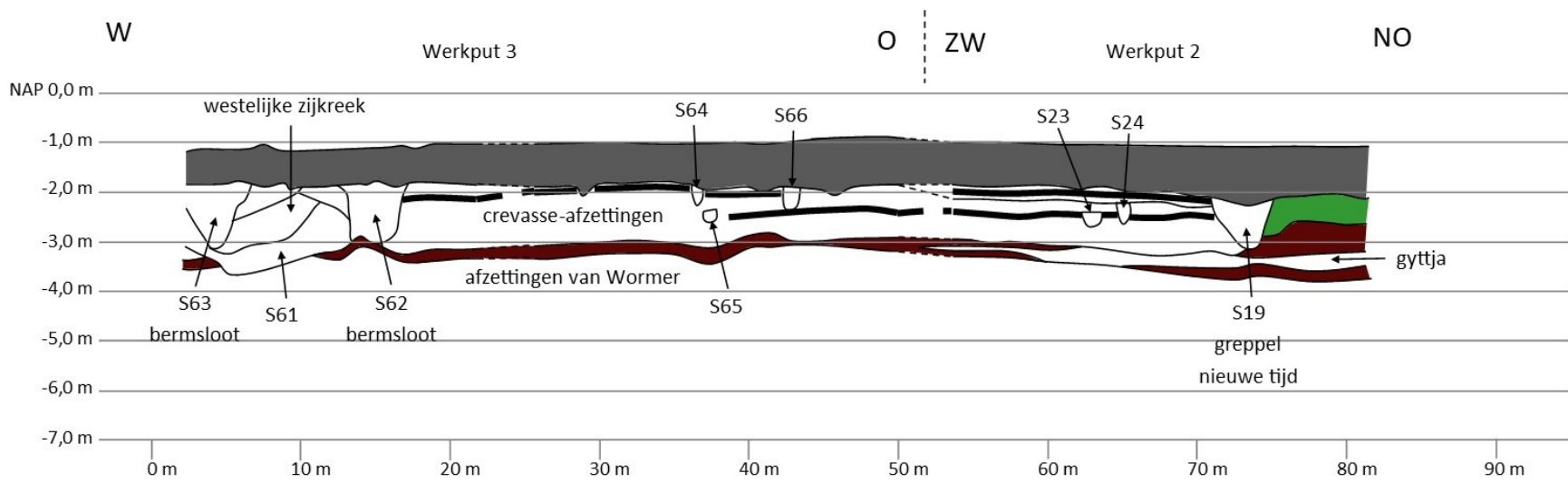
■ z2s4

■ z3s2h2

■ z3s4

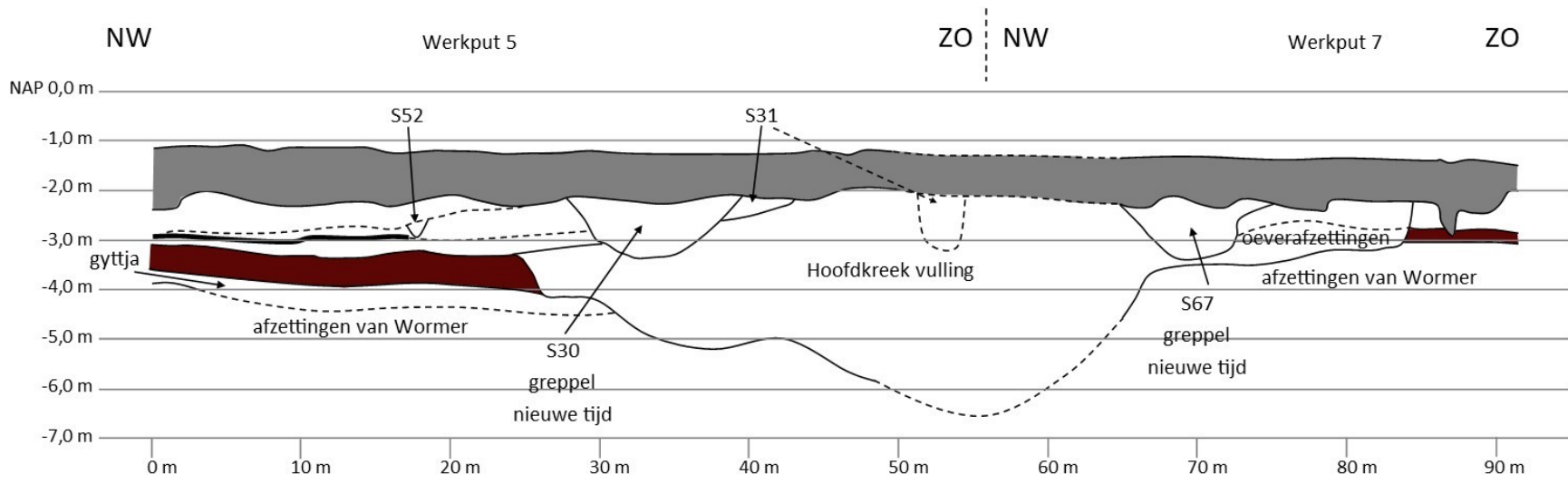
■ z52

■ z54



Legenda

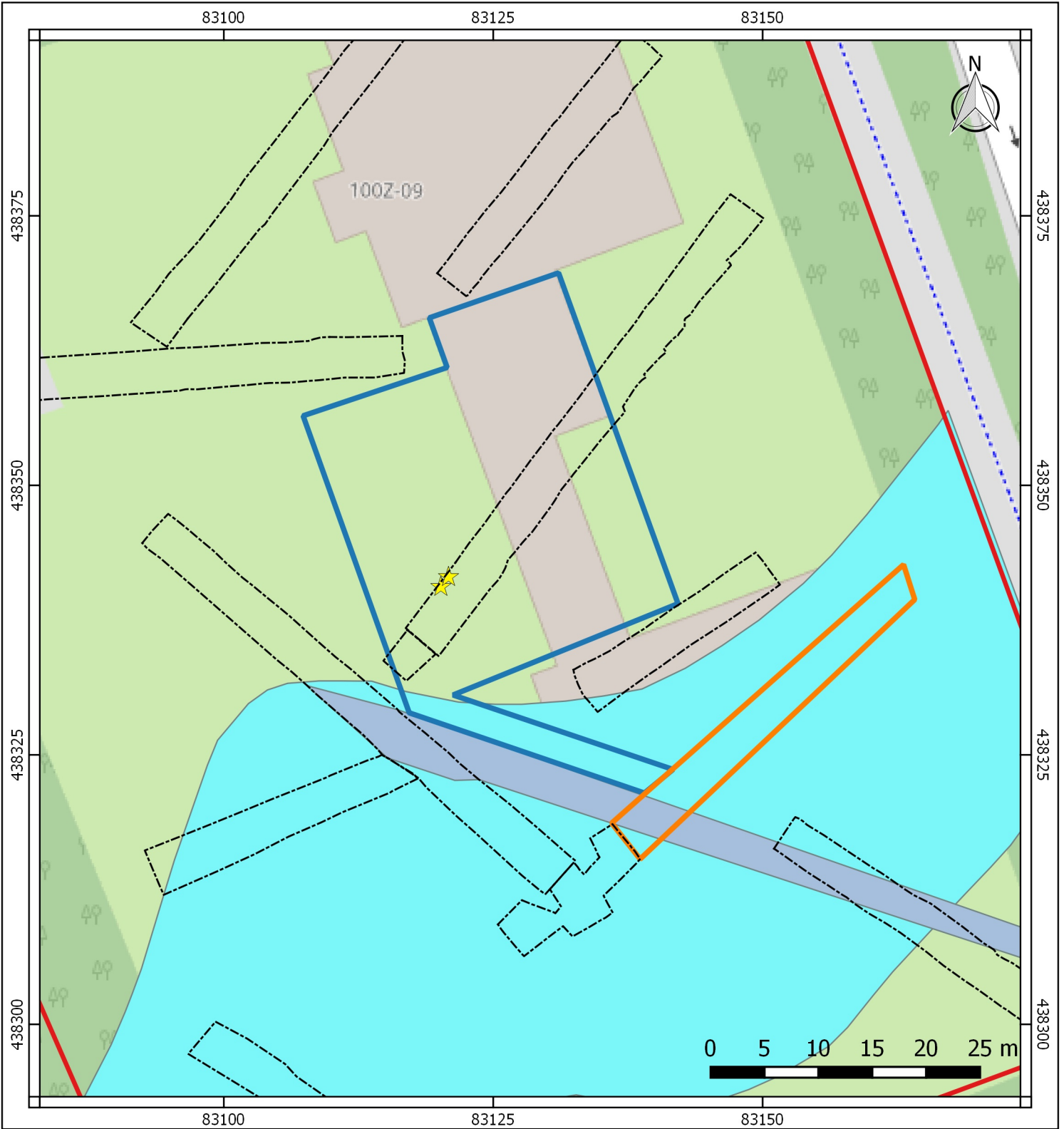
- Verstoorde bovengrond
- komklei
- veen
- laklaag








Legenda

- Verstoorde bovengrond
- komklei
- veen
- laklaag

# Bijlage 5. Advieskaart



## Legenda

-  zone voor vervolgonderzoek
-  zone voor vervolgonderzoek (mogelijke) voortzetting S31
-  sloot
-  crematies
-  hoofdkreek

## Bijlage 6. Sporenljst

Put	Vlak	Spoor	Vervallen	Spooraard	Opmerking
WP0001	1	S0001	False	LITHOLAAG	=S9053
WP0001	1	S0002	False	GREPPEL	
WP0001	1	S0003	False	LITHOLAAG	Deels geul (S9005 in profiel), maar ook S53 en S68
WP0001	1	S0004	True	KUIL	
WP0001	1	S0005	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S0006	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S0007	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S0008	False	KUIL	
WP0001	1	S0009	False	PAALKUIL	
WP0001	1	S0010	False	KUIL	
WP0001	1	S0011	False	KUIL	Mogelijk onderdeel van S47
WP0001	1	S0012	False	KUIL	Mogelijk onderdeel van S47
WP0001	1	S0013	False	KUIL	Mogelijk onderdeel van S47
WP0001	1	S0019	False	GREPPEL	
WP0001	1	S0029	False	GREPPEL	
WP0001	1	S0030	False	GREPPEL	
WP0001	1	S0047	False	GREPPEL	was S9010 in vlak
WP0001	1	S0053	False	GREPPEL	
WP0001	1	S0068	False	GREPPEL	Laag/greppel
WP0001	1	S9010	False	LITHOLAAG	uit elkaar getrokken in meerdere litholagen en sporen aan de hand van interpretatie profiel
WP0001	1	S9011	False	LITHOLAAG	= S9067 en S9064
WP0001	1	S9051	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S9053	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S9054	False	LITHOLAAG	brokkelig
WP0001	1	S9064	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S9067	False	LITHOLAAG	
WP0001	1	S9075	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S0044	False	GREPPEL	
WP0001	2	S0045	False	GRAF.CREMGRAF	
WP0001	2	S0046	False	GRAF.CREMGRAF	
WP0001	2	S0047	False	GREPPEL	
WP0001	2	S0048	False	OPHOGING	

## Bijlage 6. SporenlIJst

WP0001	2	S0049	False	OPHOGING	
WP0001	2	S0050	False	GREPPEL	
WP0001	2	S0051	False	PAALKUIL	
WP0001	2	S0053	False	GREPPEL	
WP0001	2	S9010	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9030	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9031	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9057	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9069	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9070	False	LITHOLAAG	
WP0001	2	S9071	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S0045	False	GRAF.CREMGRAF	
WP0001	P1	S0046	False	GRAF.CREMGRAF	
WP0001	P1	S0047	False	GREPPEL	
WP0001	P1	S0048	False	OPHOGING	
WP0001	P1	S0050	False	GREPPEL	
WP0001	P1	S0051	False	PAALKUIL	
WP0001	P1	S0054	False	GREPPEL	
WP0001	P1	S9051	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S9057	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S9064	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S9067	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S9069	False	LITHOLAAG	
WP0001	P1	S9071	False	LITHOLAAG	
WP0001	P2	S9051	False	LITHOLAAG	
WP0002	1	S0019	False	GREPPEL	=s14
WP0002	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put
WP0002	1	S9108	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S0018	False	LITHOLAAG	=S9121
WP0002	2	S0019	False	GREPPEL	=s14
WP0002	2	S0020	False	NATUURLIJK	
WP0002	2	S0021	False	NATUURLIJK	
WP0002	2	S0022	False	GREPPEL	

## Bijlage 6. Sporelijst

WP0002	2	S0023	False	GREPPEL	
WP0002	2	S0024	False	GREPPEL	
WP0002	2	S0025	False	KUIL	
WP0002	2	S0026	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S9011	False	LITHOLAAG	=S9112
WP0002	2	S9012	False	LITHOLAAG	=S9115
WP0002	2	S9013	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S9014	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S9112	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S9115	False	LITHOLAAG	
WP0002	2	S9121	False	LITHOLAAG	Was S18
WP0002	P1	S0019	False	GREPPEL	
WP0002	P1	S0023	False	GREPPEL	
WP0002	P1	S0024	False	GREPPEL	
WP0002	P1	S9011	False	LITHOLAAG	
WP0003	1	S0037	False	NATUURLIJK	
WP0003	1	S0038	False	NATUURLIJK	
WP0003	1	S0039	False	GREPPEL	=s64
WP0003	1	S0040	False	NATUURLIJK	
WP0003	1	S0041	False	GREPPEL	
WP0003	1	S0042	True	GREPPEL	=S61 en S62
WP0003	1	S0043	True	GREPPEL	=S63
WP0003	1	S0061	False	GREPPEL	Hoeylede
WP0003	1	S0062	False	GREPPEL	bermsloot Holyweg
WP0003	1	S0063	False	GREPPEL	bermsloot Holyweg
WP0003	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put
WP0003	1	S9197	False	LITHOLAAG	= S0041
WP0003	1	S9198	False	LITHOLAAG	
WP0003	1	S9202	False	LITHOLAAG	
WP0003	2	S0061	False	GREPPEL	
WP0003	2	S0062	False	GREPPEL	
WP0003	2	S9200	False	LITHOLAAG	stromingsmossels
WP0003	2	S9205	False	LITHOLAAG	

## Bijlage 6. Sporelijst

WP0003	2	S9209	False	LITHOLAAG	
WP0003	2	S9213	False	LITHOLAAG	verslagen veen/gyttja
WP0003	P1	S0061	False	GREPPEL	Hoeylede
WP0003	P1	S0062	False	GREPPEL	
WP0003	P1	S0063	False	GREPPEL	
WP0003	P1	S0064	False	GREPPEL	
WP0003	P1	S0065	False	GREPPEL	
WP0003	P1	S0066	False	GREPPEL	
WP0003	P1	S9197	False	LITHOLAAG	
WP0003	P1	S9206	False	LITHOLAAG	
WP0004	1	S0014	False	GREPPEL	
WP0004	1	S0015	False	PAALKUIL	
WP0004	1	S0016	True	GREPPEL	=S22
WP0004	1	S0017	True	KUIL	blijkt natuurlijk
WP0004	1	S0019	False	GREPPEL	
WP0004	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put
WP0004	1	S9131	False	LITHOLAAG	
WP0004	1	S9142	False	LITHOLAAG	
WP0004	1	S9147	False	LITHOLAAG	
WP0004	1	S9149	False	LITHOLAAG	
WP0004	1	S9156	False	LITHOLAAG	
WP0004	2	S0020	False	NATUURLIJK	
WP0004	2	S0021	False	NATUURLIJK	
WP0004	2	S0022	False	GREPPEL	=S16
WP0004	2	S0025	True	KUIL	blijkt natuurlijk
WP0004	2	S0026	False	LITHOLAAG	
WP0004	2	S9010	False	LITHOLAAG	
WP0004	2	S9013	False	LITHOLAAG	
WP0004	2	S9014	False	LITHOLAAG	
WP0004	2	S9132	False	LITHOLAAG	
WP0004	P1	S0022	False	GREPPEL	
WP0004	P1	S0055	True	KUIL	=S22
WP0004	P1	S0069	True	KUIL	blijkt natuurlijk

## Bijlage 6. Sporelijst

WP0004	P1	S9127	False	LITHOLAAG	
WP0004	P1	S9140	False	LITHOLAAG	
WP0004	P1	S9142	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S0027	False	LITHOLAAG	kreek?
WP0005	1	S0028	False	KUIL	
WP0005	1	S0029	False	GREPPEL	=S52
WP0005	1	S0030	False	GREPPEL	
WP0005	1	S0031	False	GREPPEL	
WP0005	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put
WP0005	1	S9015	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S9016	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S9017	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S9018	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S9175	False	LITHOLAAG	
WP0005	1	S9176	False	LITHOLAAG	Verrommeld
WP0005	2	S0031	False	GREPPEL	
WP0005	2	S0052	False	GREPPEL	
WP0005	2	S9010	False	LITHOLAAG	
WP0005	2	S9177	False	LITHOLAAG	si9 (diep in de geul zijn de lagen verzakt en scheef)
WP0005	2	S9184	False	LITHOLAAG	
WP0005	2	S9187	False	LITHOLAAG	Veraard
WP0005	P1	S0030	False	GREPPEL	
WP0005	P1	S0031	False	GREPPEL	
WP0005	P1	S0052	False	GREPPEL	=S29
WP0005	P1	S9178	False	LITHOLAAG	
WP0005	P2	S0031	False	GREPPEL	
WP0006	1	S0032	False	LITHOLAAG	
WP0006	1	S0033	False	NATUURLIJK	
WP0006	1	S0034	False	NATUURLIJK	
WP0006	1	S0035	False	NATUURLIJK	
WP0006	1	S0036	False	NATUURLIJK	
WP0006	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put



## Bijlage 6. Sporelijst

WP0006	1	S9017	False	LITHOLAAG	
WP0006	1	S9158	False	LITHOLAAG	
WP0006	2	S9163	False	LITHOLAAG	
WP0006	2	S9164	False	LITHOLAAG	
WP0006	P1	S0060	False	GREPPEL	
WP0007	1	S9010	False	LITHOLAAG	Basis spoor put
WP0007	1	S9012	False	LITHOLAAG	
WP0007	1	S9089	False	LITHOLAAG	omgewerkt
WP0007	2	S0067	False	GREPPEL	
WP0007	2	S9091	False	LITHOLAAG	
WP0007	2	S9102	False	LITHOLAAG	
WP0007	2	S9104	False	LITHOLAAG	
WP0007	2	S9107	False	LITHOLAAG	
WP0007	P1	S0067	False	GREPPEL	
WP0007	P1	S9090	False	LITHOLAAG	
WP0008	1	S9010	False	MATRIX	Basis spoor put
WP0009	1	S0031	False	GREPPEL	
WP0009	1	S9010	False	MATRIX	Basis spoor put
WP0009	1	S9217	False	LITHOLAAG	
WP0010	1	S9010	False	MATRIX	Basis spoor put
WP0010	1	S9216	False	LITHOLAAG	
WP0011	1	S0070	False	GREPPEL	In profiel 7
WP0011	1	S9010	False	Matrix	Basis spoor put
WP0011	P6	S0070	False	GREPPEL	
WP0012	1	S9010	False	Matrix	Basis spoor put
WP0012	1	S9401	False	LITHOLAAG	
WP0012	1	S9402	False	LITHOLAAG	
WP0012	K1	S9403	False	LITHOLAAG	
WP0012	K1	S9404	False	LITHOLAAG	
WP0012	K1	S9405	False	LITHOLAAG	
WP0012	K2	S9406	False	LITHOLAAG	
WP0012	K2	S9407	False	LITHOLAAG	
WP0012	K2	S9408	False	LITHOLAAG	

## Bijlage 6. Sporelijst

WP0013	1	S9010	False	Matrix	Basis spoor put
WP0013	K3	S9409	False	LITHOLAAG	
WP0013	K3	S9410	False	LITHOLAAG	
WP0013	K3	S9411	False	LITHOLAAG	
WP0013	K3	S9412	False	LITHOLAAG	
WP0013	K3	S9413	False	LITHOLAAG	
WP0013	K3	S9414	False	LITHOLAAG	
WP0014	1	S9010	False	Matrix	Basis spoor put
WP0014	K4	S9421	False	LITHOLAAG	
WP0014	K4	S9422	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9415	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9416	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9417	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9418	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9419	False	LITHOLAAG	
WP0014	P1	S9420	False	LITHOLAAG	
WP0015	1	S9010	False	Matrix	Basis spoor put

## Bijlage 7. Vondstenlijst

Vondstnummer	Veldvondst	Put	Vlak	Spoor	Spooraard	Vulling	Segme	Vak	Categorie	Aantal	Gewicht	Opmerking
0001KER	0001	WP0001	1	S0002	GREPPEL	1	1		KER	1	3.8	
0002KER	0002	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	02	KER	4	38.6	
0003KER	0003	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	03	KER	1	6.3	
0004KER	0004	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	04	KER	5	101.5	
0004MXX	0004	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	04	MXX	1	67.8	
0005KER	0005	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	05	KER	8	110	
0006KER	0006	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	06	KER	4	38.2	
0007KER	0007	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	07	KER	1	11	
0007ODB	0007	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	07	ODB	2	111.1	
0008MXX1	0008	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	08	MXX	1	14.2	SLAK
0009MXX	0009	WP0007	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	1-1	MXX	1	2.7	
0010KER	0010	WP0007	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	1-2	KER	1	36.7	
0011KER	0011	WP0001	1	S0003	LITHOLAAG	1	1		KER	2	199	
0011ODB	0011	WP0001	1	S0003	LITHOLAAG	1	1		ODB	1	8.1	
0012KER	0012	WP0001	1	S9011	LITHOLAAG	1	1		KER	1	23.9	
0013KER	0013	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1		KER	4	70	
0013SXX	0013	WP0001	1	S9010	LITHOLAAG	1	1		SXX	1	5.2	
0014KER	0014	WP0001	1	S0003	LITHOLAAG	3	1		KER	4	56	
0015KER	0015	WP0001	1	S0004	KUIL	1	1		KER	2	6	
0016KER	0016	WP0007	1	S9012	LITHOLAAG	1	1	1-4	KER	2	23	
0016ODB	0016	WP0007	1	S9012	LITHOLAAG	1	1	1-4	ODB	1	32.9	
0017KER	0017	WP0001	2	S9030	LITHOLAAG	1	1	01	KER	1	2.7	
0018ODB	0018	WP0001	2	S9031	LITHOLAAG	1	1	04	ODB	4	37.6	
0019KER	0019	WP0001	2	S9031	LITHOLAAG	1	1	05	KER	4	37.3	
0020KER	0020	WP0001	2	S9010	LITHOLAAG	1	1	06	KER	2	13.2	
0021KER	0021	WP0001	2	S9010	LITHOLAAG	1	1	06	KER	2	31.7	
0022KER	0022	WP0001	2	S9010	LITHOLAAG	1	1	07	KER	4	152.1	
0023KER	0023	WP0002	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	1-1	KER	8	89.7	
0024KER	0024	WP0001	2	S9010	LITHOLAAG	1	1	10	KER	3	100.4	
0025KER	0025	WP0001	2	S9010	LITHOLAAG	1	1	09	KER	5	406.5	
0026KER	0026	WP0004	1	S0014	GREPPEL	1	1		KER	2	15.4	
0027ODB	0027	WP0004	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	01-06	ODB	1	15.3	

## Bijlage 7. Vondstenlijst

0028KER	0028	WP0007	P1	S9090	LITHOLAAG	1	1		KER	1	0.4	
0029KER	0029	WP0001	P1	S9064	LITHOLAAG	1	1		KER	1	19.7	
0030KER	0030	WP0001	P1	S0047	GREPPEL	2	1		KER	1	4.8	
0031KER	0031	WP0001	P1	S0048	OPHOGING	1	1		KER	2	33.3	
0032KER	0032	WP0001	P1	S9069	LITHOLAAG	1	1		KER	2	33.3	
0033KER	0033	WP0001	P1	S9051	LITHOLAAG	1	1		KER	1	6.9	
0034KER	0034	WP0001	P1	S0051	PAALKUIL	1	1		KER	1	5.9	
0035KER	0035	WP0001	P1	S9071	LITHOLAAG	1	1		KER	1	23	
0036BOUW	0036	WP0002	P1	S9011	LITHOLAAG	1	1		BOUW	1	6.4	
0036KER	0036	WP0002	P1	S9011	LITHOLAAG	1	1		KER	5	52.7	
0036MXX1	0036	WP0002	P1	S9011	LITHOLAAG	1	1		MXX		113	
0037KER	0037	WP0002	P1	S9011	LITHOLAAG	1	1		KER	1	18.7	
0038KER	0038	WP0002	P1	S0019	GREPPEL	1	1		KER	1	36.1	
0039KER	0039	WP0002	P1	S0023	GREPPEL	1	1		KER	2	3.9	
0040GLS	0040	WP0002	1	S0019	GREPPEL	1	1		GLS	1	9	
0040KER	0040	WP0002	1	S0019	GREPPEL	1	1		KER	2	3.7	
0041KER	0041	WP0005	1	S0031	GREPPEL	1	1	01-01	KER	5	281.6	
0041ODB	0041	WP0005	1	S0031	GREPPEL	1	1	01-01	ODB	1	37.7	
0042KER	0042	WP0005	1	S9175	LITHOLAAG	1	1	01-01	KER	10	95.3	
0042MXX1	0042	WP0005	1	S9175	LITHOLAAG	1	1	01-01	MXX	1	63.5	
0043KER	0043	WP0005	1	S0031	GREPPEL	1	1	01-02	KER	3	13.8	
0044KER	0044	WP0005	1	S9010	LITHOLAAG	1	1		KER	1	25.8	
0045KER	0045	WP0005	1	S9175	LITHOLAAG	1	1	01-02	KER	3	14	
0046KER	0046	WP0003	1	S0042	GREPPEL	1	1		KER	6	303.3	
0047KER	0047	WP0003	1	S0041	GREPPEL	1	1		KER	2	28.1	
0048MXX	0048	WP0003	1	S9010	LITHOLAAG	1	1		MXX	1	2.2	muntje
0049KER	0049	WP0003	1	S9010	LITHOLAAG	1	1		KER	2	60	
0050KER	0050	WP0003	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	01-06	KER	3	62.5	
0051MP	0051	WP0004	P1	S9127	lithologische/ge	1	1		MP	1		pollenbak
0052MP	0052	WP0004	P1	S9140	lithologische/ge	1	1		MP	1		pollenbak
0053KER	0053	WP0005	P1	S0031	GREPPEL	1	1		KER	4	27.8	
0053ODB	0053	WP0005	P1	S0031	GREPPEL	1	1		ODB	1	3.9	
0054KER	0054	WP0008	1	S9010	MATRIX	1	1		KER	12	132.1	

## Bijlage 7. Vondstenlijst

0055KER	0055	WP0005	2	S0031	GREPPEL	1	1		KER	8	103.9	
0056BOUW	0056	WP0010	1	S0031	GREPPEL	2	1		BOUW	1	141	HUTTELM
0056KER	0056	WP0010	1	S0031	GREPPEL	2	1		KER	11	118.9	
0056ODB	0056	WP0010	1	S0031	GREPPEL	2	1		ODB	1	0.6	
0057ME	0057	WP0005	P1	S9178	LITHOLAAG	1	1		ME	1	40	diatomeeën monster
0058ODB	0058	WP0005	P2	S0031	GREPPEL	1	1		ODB	1	38.6	
0059MP	0059	WP0005	P2	S0031	Greppel/sloot	1	1		MP	1		VERVALT
0060MP	0060	WP0005	2	S0031	GREPPEL	1	1		MP	1	1085	macroresten en pollen
0061ME	0061	WP0001	P1	S9067	LITHOLAAG	1	1		ME	1	5900	macroresten en C14 (in pollenbak)
0062MP	0062	WP0001	P1	S0050	Greppel/sloot	1	1		MP	1		pollenbak
0063ME	0063	WP0001	P1	S9057	LITHOLAAG	1	1		ME	1	2868	macroresten en C14 (in pollenbak)
0064KER	0064	WP0001	P2	S9051	LITHOLAAG	1	1		KER	8	144.3	
0065ME	0065	WP0001	P1	S0050	Greppel/sloot	2	1		ME	1		
0066MP	0066	WP0001	P1	S0047	GREPPEL	3	1		MP	1	1206	macroresten en pollen
0067ME	0067	WP0001	P1	S0051	paalkuil	1	1		ME	1		
0068KER	0068	WP0003	1	S9010	LITHOLAAG	1	1	01-07	KER	12	297.4	
0069KER	0069	WP0003	P1	S9197	LITHOLAAG	1	1		KER	2	4.8	
0070MSC	0070	WP0003	P1	S0061	Greppel/sloot	6	1		MSC	1		
0071MXX1	0071	WP0003	P1	S0061	GREPPEL	10	1		MXX	1	27.5	SLAK
0072KER	0072	WP0003	P1	S9206	LITHOLAAG	1	1		KER	2	1.9	
0073ME	0073	WP0003	P1	S0061	GREPPEL	1	1		ME	1	8000	macroresten en C14 (in pollenbak)
0074OMB	0074	WP0001	P1	S0046	GRAF.CREMGRA	1	1		OMB	1	620	crematie
0075KER	0075	WP0001	P1	S0045	GRAF.CREMGRA	1	1		KER	3	10	
0075OXB	0075	WP0001	P1	S0045	GRAF.CREMGRA	1	1		OXB	1	100	
0076KER	0076	WP0004	P1	S9142	LITHOLAAG	1	1		KER	1	26.6	

Bijlage 8. Determinatietabel aardewerk

SCANCODE	OLG_N	PUTNR	LAKN	POORN	ULLIGN	AANTAL	GEWICHT	RAND	WAND	BODEM	OVERIG	MAE	DIAMETER	ERC_DIA	BAKSEL	BAKSELSRT	AKSELC	BAKSEL_DS	BAKKLEUR	VORM	DRMCOD	ITYPE_NRT	ITYPE_DS	OPMERKING	PERIODE	BEGINDAT	EINDDAT
0001KER	1	1	1	2	1	1	4	1							HAND	PLANT1			LBR						ROM		
0002KER	1	1	1	9010	1	2	15	2							HAND	PLANT1			BE					1 MOG VEBRAND	ROM		
0002KER	2	1	1	9010	1	1	18			1					GLADW				WT	AMF-KR					ROM		
0002KER	3	1	1	9010	1	1	6	1							LLW	BLGR			BLGR						ROMM		
0003KER	1	1	1	9010	1	1	6	1							LLW	OR			OR						ROM		
0004KER	1	1	1	9010	1	2	30	1	1						HAND	PLANT1								bodem verbrand	ROM		
0004KER	2	1	1	9010	1	1	58	1									s3							jeneverfles	NT	1725	
0004KER	3	1	1	9010	1	1	1				1						py				pijp				LMEB/NTA	1600	1900
0004KER	4	1	1	9010	1	1	12			1							ha				bor			of kom	NT	1400	1600
0005KER	1	1	1	9010	1	1	9	1							HAND	BRIQ1									ROM		
0005KER	2	1	1	9010	1	1	6	1							RUWW				WT						ROM		
0005KER	3	1	1	9010	1	2	29	2							HAND	PLANT1			BE					1x verbrand	ROM		
0005KER	4	1	1	9010	1	1	4				1	1					py				pijp			klein kopje	LMEB/NTA	1600	1700
0005KER	5	1	1	9010	1	1	1	1									f							blauwe lijntjes	NT	1600	1800
0005KER	6	1	1	9010	1	1	43				1						r							oor	LMEB/NTA	1250	1900
0005KER	7	1	1	9010	1	1	15	1				1					r	glaz						als D18/31	LMEB/NTA		
0006KER	1	1	1	9010	1	2	9	2							HAND	PLANT1								beroet, vebrand en afgesplinterd	ROM		
0006KER	2	1	1	9010	1	2	29	2									r	glaz						1x witte slijb	LMEB/NTA	1250	1900
0007KER	1	1	1	9010	1	1	11	1							HAND	PLANT1			BE						ROM		
0010KER	1	7	1	9010	1	1	37	1							HAND	PLANT1								opp gesleten	ROM		
0011KER	1	1	1	3	1	1	186			1					GLADW				WT	AMF-KR					ROM		
0011KER	2	1			1	1	12								INDET									nogal licht van gewicht en kleur. Datering?	XXX		
0012KER	1	1	1	9011	1	1	24	1							HAND	PLANT1								bibu opp weg	ROM		
0013KER	1	1	1	9010	1	1	90	1							LLW	BLGR			BLGR						ROMM		
0013KER	2	1	1	9010	1	1	7	1							GLADW									verbrand en verweerd	ROM		
0013KER	3	1	1	9010	1	1	3	1							HAND	PLANT1									ROM		
0013KER	4	1	1	9010	1	1	9	1				1			HAND				OR					nijkt enigz, maar potgruis mag en golfbrand	ROM		
0014KER	1	1	1	3	3	2	20	2							HAND	PLANT1			BE					1 besm, 1 geglad	ROM		
0014KER	2	1	1	3	3	1	27	1									r				gra			bu spaarzaam, bi glazuur	LMEB/NTA	1250	1900
0014KER	3	1	1	3	3	1	9	1									r				kom			bibu groen glazuur	LMEB/NTA	1250	1900
0015KER	1	1	1	4	1	1	4	1									g								ROM/ME		
0015KER	2	1	1	4	1	1	2	1									r							splinter glazuur	LMEB/NTA		
0016KER	1	7	1	9012	1	1	17	1							LLW	BLGR									ROMM		
0016KER	2	7	1	9012	1	1	6	1							HAND	PLANT1									ROM		
0017KER	1	1	2	9030	1	1	3	1							INDET									aw of vkl?	XXX		
0019KER	1	1	2	9031	1	3	18	3							HAND	PLANT1									ROM		
0019KER	2	1	2	9031	1	1	19	1							RUWW				GEBE						ROM		
0020KER	1	2	2	9010	1	2	13	2							HAND	PLANT1			BE					1x verbrand	ROM		
0021KER	1	1	2	9010	1	1	24	1				1	15	6,00%	HAND	PLANT1			BE	POT		3-LEDIG		oor tegen onderkant rand, nog ronde hoek	ROM		
0021KER	2	1	2	9010	1	1	8	1							INDET										ROM		
0022KER	1	1	2	9010	1	1	63	1							LLW	OR			OR	KRAMF					ROMM		
0022KER	2	1	2	9010	1	1	75	1							DOLIUM					DOLIUM				bi roet aankoeksels	ROM		
0022KER	3	1	2	9010	1	2	13	2							HAND	PLANT1									ROM		
0023KER	1	2	1	9010	1	1	21	1				1	10	23,00%	RUWW				BE	POT		NB 89		rand beroet	ROMM	120	200
0023KER	2	2	1	9010	1	6	46	6							HAND	PLANT1								2 verbrand, 1 licht verbrand	ROM		
0023KER	3	2	1	9010	1	1	22	1				1					r	glaz			bor		r-bor-1	roet tegen onderkant rand	LMEB/NTA	1250	1650
0024KER	1	1	2	9010	1	1	93	1							DOLIUM				OR	DOLIUM				llw baksel of iets anders	ROMM		
0024KER	2	1	2	9010	1	2	7			2					INDET					BEKER				nijn bakser, verbrand, standvoetje als bij ROMV bekers	ROM		
0025KER	1	1	2	9010	1	3	356	2			1				LLW	OR			OR	KRAMF					ROMM		

Bijlage 8. Determinatietabel aardewerk

0025KER	2	1	2	9010	1	2	49	1	1	1	25	8,00%	HAND	PLANT1		ROZ	POT		3-LEDIG	roz door verbranding; korte uitstaande rand; witte slijb?	ROM			
0026KER	1	4	1	14	1	1	58		1						s2			fles		mineraalwaterfles	LMEB/NTA	1700	1900	
0026KER	2	4	1	14	1	1	7		1					r							LMEB/NTA	1800	1900	
0028KER	1	7	p1	9090	1	1	0,4		1				HAND	PLANT1						nauw verukte rand, opzoeken.	ROM			
0029KER	1	1	p1	9064	1	1	20	1		1	24	7,00%	VERF	POMP			BORD		BR 22	Verbrand, uit graf? Verf alleen op	ROM			
0030KER	1	1	1	47	1	1	5		1					r	glaz	RO				bibu groen glazuur	NTA	1250	1900	
0031KER	1	1	P1	48	1	1	6	1		1	13	10,00%	LLW	BLGR		BLGR	KOM		AK 133-136		ROMM	70		
0031KER	2	1	1	48	1	1	27		1				HAND	PLANT1						licht verbrand	ROM			
0032KER	2	1	P1	9069	1	1	29	1		1	22	5,00%	LLW	BLGR			POT		AK 140-142	nette rand, puntige onderkant, zenoe als 64??	ROMM	150		
0032KER	1	1	P1	9069	1	1	4	1		1	15	6,00%	HAND	PLANT1			BE	POT	3-LEDIG		ROM			
0033KER	1	1	P1	9051	1	1	7	1		1	14	7,00%	HAND	PLANT1				KOM	Z-LEDIGH		ROM			
0034KER	1	1	P1	51	1	1	6		1				GLADW			WT					ROM			
0035KER	1	1	P1	9071	1	1	23		1				HAND	POT1						licht gesinterd??	IJZ/ROM			
0036KER	1	2	p1	9011	1	1	26		1				RUWW			BEWT				licht beroet	ROM			
0036KER	2	2	p1	9011	1	3	12	1		1	20	5,00%	HAND	ZAND5		LBR	POT		3-LEDIG	plat afgeronde rand, toch geen kogelpot??	IJZ/ROM			
0036KER	3	2	p1	9011	1	2	6		2				HAND	PLANT1						licht verbrand	ROM			
0036KER	4	2	p1	9011	1	1	10		1				GLADW								ROM			
0037KER	1	2	p1	9011	1	1	18		1				HAND	PLANT1							ROM			
0038KER	1	2	1	19	1	1	36	1		1	40	5,00%	LLW				INDET			wijde schaal of enorme deksel	ROMM			
0039KER	1	2	p1	23	1	1	2		1				LLW	BLGR			BLGR				ROMM			
0039KER	2	2	p1	23	1	1	2		1				HAND	PLANT1						verbrand en afgeschilferd	ROM			
0040KER	1	2	1	19	1	1	1		1					py				pijp			LMEB/NTA	1600	1900	
0040KER	2	2	1	19	1	1	3		1									tegel		tegel	NT	1600	1900	
0041KER	1	5	1	31	1	1	152	1		1	30	12,00%	LLW	BLGR		BLGR	POT		AK 140-142	bolle rand, puntige onderkant	ROMMB	150		
0041KER	2	5	1	31	1	1	115		1				AMFOOR	AMF2			AMFOOR			ws gaul 4	ROMMB			
0041KER	3	5	1	31	1	3	13		3				HAND	PLANT1							ROM			
0042KER	1	5	1	9175	1	8	84	1	7		1	30	7,00%	TS	MOGL			WRIJF	DRAG 43	ranken en bladeren(?) op kraag	ROMMB	175		
0042KER	2	5	1	9175	1	1	8	1		1	20	5,00%	TS	MOGL			BORD	DRAG 32			ROMMB	160		
0042KER	3	5	1	9175	1	1	1						GLADW			BE					ROMM			
0043KER	1	5	1	31	1	3	18	1		1	15	7,00%	HAND	PLANT1			POT		3-LEDIG	rand verbrand	ROM			
0044KER	1	5	1	9010	1	1	26		1				AMFOOR	AMF3			OR				ROMM			
0045KER	1	5	1	9175	1	3	14	1	2		1	25	5,00%	HAND	PLANT1			POT		3-LEDIG		ROM		
0046KER	1	3	1	42	1	1	82			1		100,00%			iw	blauwgroen glaz		dek		van thee/kome/suikerpot, knop afgebroken	NTC	1880	1920	
0046KER	2	3	1	42	1	3	142		3					r						dakpan	XXX			
0046KER	3	3	1	42	1	1	73		1											dakpan	NT			
0046KER	4	3	1	42	1	1	2		1					r	glaz						LMEB/NTA			
0047KER	1	3	1	41	1	2	28		2					r						aw? datering? Hard rood baksel	NT	1250	1900	
0049KER	1	3	1	9010	1	1	12		1					kp							LMEC			
0050KER	1	3	1	9010	1	1	30		1				HAND	PLANT1			BE				ROM			
0050KER	2	3	1	9010	1	1	20		1							geel glaz	WT			andenne?	VMED			
0050KER	3	3	1	9010	1	1	12		1					r	glaz, gele en bruine						LMEB/NTA			
0151KER	1	11	p6	70	1	6	39		6					s3							NT			
0151KER	2	11	p6	70	1	2	33		2					r	glaz						LMEB/NTA			
0151KER	3	11	p6	70	1	1	5		1					g							LMEB/NTA			
0053KER	1	5	1	31	1	4	28		4				HAND	PLANT1						roze door verbranding met lichte besmitting	ROM			
0054KER	1	8	1	9010	1	5	15		5				GLADW				OR			ruwig verwerd, geen llw?	ROM			
0054KER	2	8	1	9010	1	7	117	1	5	1	1	20	3,00%	HAND	PLANT1						ROM			
0055KER	1	5	2	31	1	7	91		7				LLW				OR	AMF-KR		verbrand en versplinterd	ROM			
0055KER	2	5	2	31	1	1	12		1				VERF	TECH b							ROMM			
0056KER	1	10	1	31	2	1	11		1				TS	MOGL				KOM	DRAG 37	eierlijst, ornament	ROMM			





Bijlage 9. Determinatielijst dierlijk botmateriaal

Vondstnummer	num	Verkpl	Vlak	ornum	Soort	Element	Elementdeel	Fragmentati	Conservering	Gebruikssporen	catiegebr	Leeftijdsbepaling	Leeftijd	Symmetrie	Sexe	Aanta	Gewich	Opmerkingen
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 007	1	1	1	9010	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	10-25%	Goed	snijsporen en vraat hond	Distaal	Distale epifyse vergroeid	>15 m	Rechts	Onbekend	1	108	rode patina op artvlak
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 011	1	1	1	3	Paard (Equus caballus)	gebitselementen	snijtand	100%	Goed			Hevige slijtage	10-15 j	Indet.	Onbekend	1	8	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 016	1	7	1	9012	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%	Goed	Haksporen	Mediaal	Indet.		Links	Onbekend	1	31	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 018	1	1	2	31	Groot zoogdier	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	10-25%	Matig			Indet.		Links	Onbekend	1	37	in 4 fragmenten; wrsch rund
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 027	1	4	1	9010	Groot zoogdier	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	<10%	Matig			Indet.		Rechts	Onbekend	1	15	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 041	1	5	1	31	Paard (Equus caballus)	Gebitselementen bovenkaak	M1/M2	75-100%	Goed			hevige slijtage; GL 3,7 cm	11-15,5 j	Rechts	Onbekend	1	37	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 053	1	5	p1	31	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Goed			Indet.		Indet.	Onbekend	1	4	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 056	1	9	1	31	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Goed			Indet.		Indet.	Onbekend	1	1	
65383_Vlaardingen Park Driehuizen 058	1	5	p2	31	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Bijna Compleet	75-100%	Goed			onvergroeiende epis		Axiaal	Onbekend	1	34	



**Bijlage 11. Deelrapporten externe specialisten**

# **Specialistisch onderzoek archeologische opgraving Park Drieënhuizen, Vlaardingen**

**Rapport 4122**





# Specialistisch onderzoek archeologische opgraving Park Drieënhuizen, Vlaardingen

Onder redactie van: N. van Asch & F.S. Zuidhoff

Met bijdragen van:

N. van Asch

B. Berk (Birgit Berk, fysische antropologie)

A. Cvetkoska (Universiteit Utrecht)

W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude





---

## Colofon

ADC Rapport 4122

Specialistisch onderzoek archeologische opgraving Park Drieënhuizen, Vlaardingen

Onder redactie van: N. van Asch & F.S. Zuidhoff

In opdracht van: IDDS Archeologie B.V.

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

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, mei 2016

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.

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

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Aardewerk, glas en natuursteen</b>	<b>5</b>
2.1 Inleiding	5
2.2 Romeinse tijd	5
2.2.1 Handgevormd aardewerk	6
2.2.2 Gedraaid aardewerk	6
2.3 Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd	6
2.4 Enkele structuren	7
2.5 Conclusie aardewerk	7
2.6 Glas	7
2.7 Natuursteen	7
<b>3. Crematie</b>	<b>8</b>
3.1 Inleiding	8
3.2 Vraagstellingen en methoden	8
3.3 Resultaten	12
3.3.1 Graftype	12
3.3.2 Gewicht en fragmentatie	13
3.3.3 Inventarisatie en verzamelwijze	13
3.3.4 Verbrandingsgraden en bijgiften	14
3.3.5 MAI	15
3.3.6 Leeftijd en geslacht	16
3.3.7 Pathologie	16
3.4 Conclusie crematie	17
3.5 Discussie en aanbevelingen	18
<b>4. Archeobotanie</b>	<b>19</b>
4.1 Inleiding	19
4.2 Methoden	19
4.2.1 Pollen	19
4.2.2 Macroresten	20
4.3 Resultaten	20
4.3.1 Macroresten	20
4.3.2 Pollen	21
4.4 Conclusies	21
<b>5. AMS <sup>14</sup>C-datering</b>	<b>23</b>
5.1 Inleiding en methoden	23
5.2 Resultaten	23
<b>6. Diatomeeën</b>	<b>24</b>
6.1 Inleiding en methoden	24
6.2 Resultaten	24
<b>Literatuur</b>	<b>25</b>
<b>Bijlage 1 Resultaten diatomeeën</b>	<b>28</b>





## 1 Inleiding

In 2015 is door IDDS Archeologie B.V. een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande herinrichting en nieuwbouw binnen het plangebied.

Het plangebied was onderdeel van een gebied met een complex geulensysteem. Er zijn meerdere overstromingsfases zijn geweest, met daartussen periodes van waarbij het water langzaam stroomde en sediment kon bezinken en waarin bodems hebben kunnen ontstaan. Nadat het gebied verland was, is er in de Romeinse tijd een nederzetting ontstaan, mogelijk langs een van de restgeulen. Het onderzoek heeft inheems Romeins aardewerk en Romeins importaardewerk opgeleverd. Tevens zijn er Romeinse greppels, waarschijnlijk onderdeel van een verkavelingssysteem, aangetroffen. Langs een van deze greppels zijn twee crematiegraven gevonden.

In dit rapport worden de volgende specialistische onderzoeken van deze opgraving gerapporteerd:

- Aardwerk
- Glas
- Natuursteen
- Crematie
- Archeobotanie
- Diatomeeën



## 2 Aardewerk, glas en natuursteen

W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude

### 2.1 Inleiding

In de proefsleuven zijn 201 aardewerkfragmenten gevonden. Het meeste aardewerk dateert uit de Romeinse tijd (n=158). De rest dateert uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. In deze rapportage komt het aardewerk uit beide perioden aan de orde.

Een deel van het aardewerk uit de Romeinse tijd is licht verbrand, waardoor het oppervlak van de fragmenten is verkleurd of aangetast. Van het handgevormde aardewerk uit de Romeinse tijd is de oppervlaktebehandeling en de oorspronkelijke kleur daardoor vaak niet goed te bepalen. Het aardewerk is echter nooit zo verbrand dat het onherkenbaar is geworden.

Het aardewerk uit de Late Middeleeuwen is deels aangetast door werkzaamheden in de bodem.

Tabel 2.1 Overzicht van het aardewerk

Romeins		n	g	mae	eve	
	terra sigillata	10	103	2	0,12	bord Drag 32, kom Drag 37, wrijfschaal Drag 43
	geverfd	2	32	1	0,07	Pompeiaans rood bord Br 22
	gladwandig	12	245			
	ruwwandig	4	72	1	0,23	pot NB 89
	Low Lands Ware	32	1066	5	0,49	kom Ar 133-6, 3x pot Ar 140-2
	dolium	2	168			
	amfoor	2	141			
	handgevormd	88	987	9	0,64	1x 2-ledig, 7x 3-ledig, 1x onbepaald
	indetermineerbaar	6	101			
<b>Totaal Romeins</b>		<b>158</b>	<b>2915</b>	<b>18</b>	<b>1,55</b>	

Late Middeleeuwen/Nieuwe Tijd		n	g	mae	eve	
	kogelpot	1	12			
	hafner	1	12			
	roodbakkend	23	409	2		r-bor-1, 1x onbepaald
	grijsbakkend	2	9			
	steengoed 2	1	58	1		mineraalwaterfles
	pijpaarde	3	6	1		pijpenkopje
	faience	1	1			
	steengoed 3	7	97			
	industrieel wit	1	82	1	1,00	deksel (van bv theepot)
	indet	3	96			
<b>Totaal LME/NT</b>		<b>43</b>	<b>782</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

### 2.2 Romeinse tijd

Meer dan de helft van het aardewerk uit de Romeinse tijd is handgevormd en van lokale productie (n=88, zie tabel AW1). De rest is op de draaischijf gemaakt in zowel regionale werkplaatsen in het kustgebied als verder weggelegen werkplaatsen in het stroomgebied van Rijn en Maas en het Middellandse Zee gebied.



### 2.2.1 Handgevormd aardewerk

Het handgevormde aardewerk is kenmerkend voor de Romeinse tijd in het Zuid-Hollandse kustgebied. De klei is verschaald met plantaardig materiaal om de pot stevigheid te verlenen. De vorm is over het algemeen driedig; één exemplaar is tweeledig. Twee potten hebben een afgeschuinde rand, de andere hebben een ronde rand. De meeste stukken hebben een geglad oppervlak, enkele zijn besmeten. Versiering is niet waargenomen.

Eén fragment vertoont potgruismagering en vier zijn met zand verschaald. De afwerking en het uiterlijk van deze stukken wijkt niet af van het andere aardewerk. Een datering in de Romeinse tijd is voor deze fragmenten dus goed mogelijk.

De meeste fragmenten van handgevormd aardewerk vertonen sporen van roet en/of verbranding. Soms is het oppervlak verdwenen door verbranding of een andere vorm van verwerking. De oorspronkelijke kleur is zelden goed te zien.

### 2.2.2 Gedraaid aardewerk

Bijna de helft van het gedraaide aardewerk is Low Lands Ware. Verder zijn fragmenten van drie verschillende terra sigillata vormen gevonden, een ruwwandige pot en een Pompeiaans rood bord. De meeste stukken behoren tot het alledaagse keukenaardewerk, zoals de Low Lands Ware en vormen in ruwwandige en gladwandige baksels. In de meer verfijnde baksels van de tafelwaar zijn vormen in terra sigillata en geverfde waar aangetroffen. De volgende stukken zijn opmerkelijk en het bespreken waard.

In de kwalitatief hoogwaardige terra sigillata zijn drie verschillende vormen gevonden: een bord (Dragendorff 32), een kom met reliëfversiering (Dragendorff 37) en een wrijfschaal met kraagrand die voorzien is van een versiering in barbotine (Dragendorff 43).<sup>1</sup> Op de kom met reliëfversiering zijn een eierlijst aangebracht en enkele ornamenten die niet herkend zijn. Deze stukken kunnen alledrie vanaf de tweede helft van de 2<sup>e</sup> eeuw gedateerd worden.

Het Pompeiaans rode bord heeft ook een fijn baksel. Dit is te dateren in de 1<sup>e</sup> eeuw voor 70. De verbrandingssporen op dit stuk doen vermoeden dat het uit een crematiegraf afkomstig is.

De ruwwandige kookpot met dekselgeul Niederbieber 89 is een van de meest voorkomende potvormen vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw. In het kustgebied komen alleen de grote potten in Low Lands Ware (LLW) frequenter voor. Dit aardewerk vindt zijn oorsprong rond Bergen op Zoom en is in de kustprovincies Zeeland en Zuid Holland zeer algemeen aanwezig in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> eeuw. De hier aangetroffen vormen zijn de meest bekende: de kom Arentsburg 133-6 en de pot met brede omgeslagen rand Arentsburg 140-2. Dat laatste type is vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw in omloop gekomen.

### 2.3 Late middeleeuwen en Nieuwe Tijd

Uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn 44 fragmenten herkend.<sup>2</sup> Daarvan behoren 23 fragmenten tot roodbakkend aardewerk. Bijna allemaal zijn ze voorzien van glazuur. De ongeglazuurde fragmenten kunnen ook tot bouwmetaal behoren. Enkele fragmenten hebben groen glazuur; één fragment is voorzien van decoratie in geel en bruin.

Slechts een bord kon herkend worden als r-bor-1 en dateert tussen 1250-1650. Een andere rand van een bord of kom kon wegens het ontbreken van de bodem of voet niet geduid worden, maar is waarschijnlijk te dateren in de 17<sup>e</sup> of 18<sup>e</sup> eeuw. Het overige roodbakkende aardewerk kan niet met zekerheid gedateerd worden, wegens een gebrek aan diagnostische kenmerken.

Behalve roodbakkend aardewerk zijn fragmenten gevonden van een laat middeleeuwse kogelpot, een Hafner bord of kom, een beker of kan en een mineraalwaterfles van geglazuurd steengoed en een faience kopje met blauwe decoratie. Uit het eind van de 19<sup>e</sup> of begin van de 20<sup>e</sup> eeuw is een blauwgroen geglazuurde deksel van bijvoorbeeld een theepot in industrieel wit aardewerk aanwezig. Tot slot zijn twee pijpensteeltjes en een pijpenkop het melden waard. Het pijpenkopje heeft een klein formaat dat in de 17<sup>e</sup> eeuw is te dateren.

<sup>1</sup> De gebruikte typologieën zijn: Brunsting 1937; Dragendorff 1895; Holwerda 1923.

<sup>2</sup> De determinaties van het aardewerk uit de Late Middeleeuwen in Nieuwe Tijd zijn verricht door J. Verduin.



Tussen het aardewerk waren 7 fragmenten bouw materiaal van dakpannen en een wandtegel uit de 17<sup>e</sup> tot 19<sup>e</sup> eeuw.

Het zwaartepunt van dateringen uit deze periode ligt in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw.

## 2.4 Enkele structuren

Greppel/sloot S5.31

Op vlak 1 zijn alleen handgevormde fragmenten gevonden. Hieronder zijn twee randen van verschillende potten. Eén van deze randen is roze gekleurd door verbranding.

Op vlak 2 is alleen gedraaid aardewerk aangetroffen: een fragment geverfde waar in techniek b met een breed veld kerfsnedeversiering en fragmenten van waarschijnlijk amfoor Gauloise 4. De amfoorfragmenten zijn verbrand en afgesplinterd.

Greppel/sloot S10.31

In dit deel van de greppel of sloot zijn de versierde terra sigillata kom en een LLW kom gevonden.

De eierlijst op de kom kon niet aan een werkplaats toegeschreven worden.

## 2.5 Conclusie aardewerk

Het opgegraven terrein is in meerdere perioden gebruikt geweest. In de Romeinse tijd is in de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> eeuw sprake van bewoning ter plaatse of in de nabije omgeving. Het nu onderzochte aardewerk geeft geen aanleiding om aan te nemen dat er sprake is van continuïteit in die periode. Het soort onderzoek door middel van proefsleuven geeft echter een gefragmenteerd beeld van wat hier destijds aan activiteiten is ontplooid. Of hier inderdaad geen sprake is van continuïteit kan dan ook alleen worden vastgesteld als een groter areaal kan worden opgegraven.

Het aardewerk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd toont aan dat in de periode tussen 1500 en 1800 in de nabijheid mensen hebben gewoond of gewerkt. Ook in de perioden daarvoor en daarna zijn nog stukken in de bodem terecht gekomen. Het aardewerk is vooral in greppels of sloten gevonden.

De vondst van twee graven in put 1 doet vermoeden dat een deel van het aardewerk met verbrandingssporen oorspronkelijk als grafgift in de bodem is gekomen. De meeste verbrande fragmenten zijn echter in de lithologische laag aangetroffen, zoals het beschreven Pompeiaans rode bord. De vraag rijst dan ook of het grafveld nog onverstoord is of dat een deel van de graven inmiddels is vergraven.

## 2.6 Glas

In werkput 2, spoor 19 is één fragment glas gevonden. Het weegt 9 g. Het betreft een fragment vensterglas dat mogelijk zeer recent is, maar in ieder geval na 1500 is te dateren.

## 2.7 Natuursteen

Slechts één fragment natuursteen is verzameld. Dit is een schuifsteentje van fyllet dat met de rivier is meegekomen.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Determinatie Marian Melkert



## 3 Crematie

B. Berk (*Birgit Berk Fysische Antropologie*)

### 3.1 Inleiding

Het menselijk skeletmateriaal, opgegraven door IDDS archeologie en aangeleverd door ADC Archeoprojecten, is afkomstig van het proefsleuvenonderzoek Vlaardingen Park Drieënhuizen, gemeente Vlaardingen. Bij dit onderzoek naar aanleiding van geplande herinrichting en nieuwbouw is een nederzetting gevonden uit de (vroeg) Romeinse tijd. Er is een greppel gevonden met hierlangs twee crematiegraven (spoor 45 en 46).

### 3.2 Vraagstellingen en methoden

Bij dit onderzoek is geprobeerd antwoord te geven op de volgende algemene onderzoeksvragen:

- Wat is het minimum aantal bijgezette individuen?
- Zijn er dierlijke botfragmenten aanwezig?
- Wat kan er gezegd worden over de compleetheid van het graf op basis van het gewicht en de fragmentatie? Welke skeletcategorieën zijn aanwezig en wat zijn de verhoudingen tussen deze categorieën?
- Hoe is het menselijk botmateriaal verbrand?
- Wat is het graftype?
- Wat zijn de demografische kenmerken (geslacht, leeftijd, lichaamslengte en pathologische botveranderingen) van de bijgezette personen?

Het botmateriaal is gezeefd en gedetermineerd waarna de gegevens op een crematieformulier zijn genoteerd (zie bijlage 1).

Bij het analyseren van crematiemateriaal worden over het algemeen dezelfde methoden gebruikt als bij de determinatie van inhumatiemateriaal. Wel zijn de mogelijkheden bij crematiemateriaal beperkter door de fragmentatie, kleurverandering en krimp van het bot als gevolg van de hoge temperaturen waaraan het is blootgesteld. De bepaling van het geslacht, de leeftijd en eventuele pathologie is moeilijker en minder met zekerheid te bepalen dan bij inhumatiemateriaal. De lengte van de individuen is vrijwel nooit te bepalen.

#### Graftypen

Een crematieritueel bestaat normaal gesproken uit een viertal fasen: de lijkverbranding, het uitzoeken van de crematieresten, het opvullen van de grafkuil en het meegeven van (verbrande of onverbrande) voorwerpen in het graf. Graven kunnen worden onderverdeeld op basis van door Hiddink<sup>4</sup> geformuleerde graftypen. Deze graftypen worden onderscheiden door de aan- of afwezigheid van twee basiscomponenten: het crematierestendepot en de verbrandingsresten. Het crematierestendepot betreft het verzamelde verbrande botmateriaal, de verbrandingsresten bestaan uit resten van de brandstapel (o.a. houtskool) in combinatie met fragmenten van verbrande voorwerpen en verbrand botmateriaal. De volgende graftypen worden onderscheiden:

- Graftype A: Crematierestendepot (*knochenlager*). Het verbrande botmateriaal is in een container geplaatst (een doek of buidel) en in een kuil bijgezet. De kuil is opgevuld met schone grond.
- Graftype B: Een crematierestendepot waarbij de kuil is opgevuld met verbrandingsresten (*brandschüttungsgrab*).
- Graftype C: Een verbrandingsrestendepot (*Brandgrubengrab*). Hierbij zijn de resten van de brandstapel samen met het bot in een kuil gedeponneerd. Het verbrande botmateriaal is dus niet uit gesorteerd.

<sup>4</sup> Hiddink/de Boer 2011, 121-122; Hiddink 2003.



- Graftype D: Graftype is onbekend / niet te bepalen. In sommige onderzoeken wordt type D ook gebruikt om een *bustumgraf* aan te duiden, waarbij de brandstapel boven de grafkuil is aangelegd. Tijdens het verbrandingsproces stort de brandstapel in en komen de verbrandingsresten in de kuil terecht.<sup>5</sup>
- Graftype U: Urngraf. Dit is een variant op type A, waarbij de container uit een aardewerken urn bestaat.

Graven kunnen ook een combinatie van typen zijn, of door onzekerheid aan twee typen toegeschreven worden (bijv. A/B). Bij graftype D (graftype onbekend) kan hierachter tussen haakjes het meest waarschijnlijke graftype weergegeven worden.

#### Inventarisatie

Het botmateriaal is volgens de standaarden van Maat onderverdeeld in 3 fracties: <3mm, 3-10mm en >10mm. Er is gezeefd met zeven met een ronde maaswijdte.<sup>6</sup> Al het materiaal kleiner dan 3 mm is gescand op bijzonderheden (o.a. fragmenten van zeer jonge individuen) en op de aanwezigheid van kleine skeletelementen als tandwortels en gehoorbeentjes. Normaliter wordt alleen het materiaal uit de >10mm-fractie geanalyseerd. Er is voor gekozen om bij dit onderzoek ook de zeeffractie 3-10mm te bekijken op de aanwezigheid van de verschillende skeletcategorieën. Deze skeletcategorieën zijn: Het *neurocranium* (hersenschedel), het *viscerocranium* (aangezichtsschedel), het *axiale* skelet (wervelkolom, schouderbladen, sleutelbeenderen, ribben en bekken), de *diáfysen* (schachten van de pijpbeenderen), de *epifysen* (gewrichten van de pijpbeenderen) en de kleine skeletelementen (gebitselementen en vinger- en teenkootjes). Daarnaast zijn er de categorieën 'ondetermineerbaar' en dierlijk materiaal. Het dierlijk materiaal wordt onderscheiden van het menselijk materiaal op basis van morfologische kenmerken en de afwijkende structuur van het bot. Ook wordt gelet op een mogelijk afwijkende verbrandingsgraad, wat kan ontstaan als het dierlijk materiaal een andere positie op de brandstapel innam dan de overledene (bijvoorbeeld aan de randen).<sup>7</sup>

Het onderverdelen in skeletcategorieën geeft inzicht in de volledigheid van het botmateriaal, in de verhouding tussen de verschillende categorieën en mogelijk de verzamelwijze van de nabestaanden.<sup>8</sup> Bij de determinatie zijn de handboeken van onder andere Maat, Constandse-Westerman en White gebruikt.<sup>9</sup> Bij de inventaris van de skeletelementen (te zien in bijlage 1) gaat het altijd om fragmenten van het betreffende skeletelement, tenzij anders aangegeven. Proximaal is het deel wat het dichtst bij de lichaams-as zit, distaal is het deel dat het verst verwijderd is van de lichaams-as.

#### Gewicht

De gewichten van de verschillende fracties zijn genoteerd. Bij het bepalen van het totale gewicht per crematie is de fractie <3mm niet meegerekend, omdat het gewicht in deze fractie meestal grotendeels toe te schrijven is aan andere materialen zoals steentjes, aarde en houtskool.

#### MAI

Bij het bepalen van het minimum aantal individuen (MAI) wordt gekeken naar de eventuele dubbele aanwezigheid van unieke skeletelementen zoals de punt van de 2<sup>e</sup> wervel (*dens axis*) en het linker- of rechter rotsbeen (*pars petrosa*). Deze skeletelementen zijn zeer compact en blijven meestal goed bewaard in crematiecontext. Daarnaast kunnen verschillen in robuustheid een teken zijn van meerdere individuen in een graf, zoals een volwassene en een kind of een man en een vrouw. Deze verschillen in robuustheid moeten echter zeer duidelijk zijn en bij voorkeur ondersteund worden door andere onderscheidende kenmerken zoals verschillen in de ontwikkeling van het skelet. Voorbeelden hiervan zijn de combinatie van een melk- en een permanent gebit, of van volgroeide en onvolgroeide gewrichtsuitenden wat aangeeft dat er sprake is van twee individuen met een verschillende leeftijd. De aanwezigheid van een enkel afwijkend skeletelement is niet

<sup>5</sup> Hiddink 2003.

<sup>6</sup> Maat 1997.

<sup>7</sup> Wahl 1988.

<sup>8</sup> Lemmers 2012

<sup>9</sup> Constandse-Westermann/Smits/Bouts 2004; Maat/Mastwijk 2004; Maat/van der Merwe/Hoff 2012; White 2000.



voldoende om van meerdere individuen te spreken. In dat geval bestaat namelijk de mogelijkheid dat het afwijkende skeletelement afkomstig is van een eerdere crematie op dezelfde brandstapel, waarbij niet al het botmateriaal verzameld is.<sup>10</sup>

### Verbrandingsgraad

De verbrandingsgraad wordt vooral bepaald op basis van de kleur en textuur van het bot. Verder wordt gekeken naar scheur- en breukpatronen en vervormingen van het bot (afbeelding 1 en 2). Deze kenmerken zijn met name afhankelijk van de hoogte van de temperatuur en de duur van het verbrandingsproces. Een wisselend vet- en vochtgehalte, de aan- of afwezigheid van bloed en de porositeit van het beenmerg kunnen ook zorgen voor kleurverschillen in het verbrande bot. Bij het onderzoek is zowel de overheersende verbrandingsgraad als de *range* van verbrandingsgraden binnen de crematiecontext aangegeven waardoor een beeld ontstaat van de homo- of heterogeniteit van het materiaal. Dit kan inzicht geven in het gebruikte verbrandingsritueel.<sup>11</sup>

Burn stages	I		II		III	IV		V		
Temperature (°C)	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900° >1000°	
Colour	Yellowish-White, ivory	Glassy	Brown/dark-brown	Black	Grey, bluish-grey	Milky white, slightly chalky		White (surface is beige or grey when bone has been laying in the earth)		
Comments	Looks like unburned bone	~1% shrinkage due to loss of water and organic substances	No further shrinkage until ~750°C	Near complete charring of organic materials	Inner compact bone may still be black	Chalky surface, bone is light and very fragile, bone continues to shrink		Smooth surface, when cool, bone becomes very hard. Parabolic heat induced tearing and shrinkage of bone (~10-12%)		
Hardness	 Decreases						Transitional phase Structure is not defined "chalky"		 Increases	
Comparative materials					Glass becomes soft and malleable	Glass becomes a thick liquid			Melting point of silver	-Max temp. Achieved by burning wood -Melting point of gold -Melting point of glass -Melting point of bone

Afb. 3.1. Overzicht van de verschillende verbrandingsgraden met de corresponderende temperatuur en kenmerken van het botmateriaal (naar: Lemmers 2011).



Afb. 3.2. Vervormd bot als gevolg van hoge temperaturen tijdens het verbrandingsproces. Het afgebeelde fragment is niet afkomstig van deze sample (foto: Birgit Berk).

<sup>10</sup> Lemmers 2012.

<sup>11</sup> Lemmers 2011; Baetsen 2010, 194.



### Fragmentatie en intactheidsratio

Van de crematie is de mate van fragmentatie van de >10mm-fractie bepaald. Er zijn vijf fragmentatiecategorieën die lopen van zeer klein tot zeer groot (tabel 1).<sup>12</sup> De fragmentatie van menselijk verbrand bot is afhankelijk van verschillende parameters zoals de manier waarop het vuur geblust wordt (met water of met zand), de wijze van verzamelen (voor of na afkoeling), de wijze van bijzetting (in een urn of los in een kuil), de robuustheid van het botweefsel en post-depositionele processen.<sup>13</sup> Met name door de laatstgenoemde parameter mogen conclusies wat betreft de behandeling van het crematiemateriaal in het verleden op basis van de fragmentatie slechts met de grootst mogelijke terughoudendheid getrokken worden. De fragmentatie geeft vooral een beeld van de kwaliteit van het materiaal. Bij de toewijzing aan een fragmentatiecategorie is de gemiddelde grootte van de fragmenten uit de >10mm fractie genomen.

Tabel 3.1. Overzicht van de fragmentatiecategorieën.

Categorie	Beschrijving	Afmeting
1	Zeer klein	<15mm
2	Klein	16-25mm
3	Gemiddeld	26-35mm
4	Groot	36-45mm
5	Zeer groot	>46mm

De mate van intactheid ofwel intactheidsratio wordt berekend door het gewicht van de fragmenten uit de >10mm-fractie te delen door het gewicht van de 3-10mm en >10mm fracties samen. Hier komt een getal uit tussen de 0 en 1. Bij een intactheidsratio van 0 zijn er geen fragmenten groter dan 10 mm, bij een ratio van 1 zijn alle fragmenten groter dan 10mm. De intactheidsratio geeft dus een beeld van de verhouding tussen de grote (>10mm) en middelgrote (tussen de 3 en 10 mm) fragmenten. Verschillen in de mate van intactheid kunnen mogelijk wijzen op verschillende graftypen. Te verwachten is bijvoorbeeld dat de intactheidsratio van een urngraf relatief hoog is.<sup>14</sup>

### Leeftijd

Om de skeletleeftijd<sup>15</sup> van volwassenen te bepalen wordt gekeken naar de *sutuurobliteratie* (schedelnaadsluiting aan beide zijden van de schedel), de slijtage van het gewrichtsvlak van de *symphysealis pubis* (het schaambeen), de botdichtheid van de *humerus*- en *femur*kop en het *auriculaire* oppervlak van het *ilium* (het gewrichtsvlak waar het darmbeen met het heiligbeen articuleert).<sup>16</sup> Ondanks dat de leeftijdsschatting op basis van de schedelnaadsluiting bij inhumaties als weinig betrouwbaar wordt geacht, wordt dit bij crematieresten vaak toegepast aangezien schedelfragmenten in een crematiecontext relatief vaak goed bewaard blijven. De aanwezigheid van gesloten schedelnaden geeft meer informatie over de leeftijd dan open schedelnaden, aangezien schedelnaden ook kunnen scheuren tijdens het verbrandingsproces.<sup>17</sup>

De leeftijd van de onvolwassen individuen wordt bepaald aan de hand van de sluiting van de *epifysen* (groeischijven) van het *postcraniële skelet* (het gehele skelet met uitzondering van de schedel)<sup>18</sup> en de *ossificatie* (verbening) van het *axiale skelet* (bekken, wervelkolom en delen van de schedel).<sup>19</sup> Verder wordt gekeken naar de *mineralisatie* (vorming) en *eruptie* (doorbreken) van het vaste gebit.<sup>20</sup> De dikte van het neurocranium en de wanddikte van de diafyse van de femur geeft ook een indicatie van de leeftijd.<sup>21</sup>

12 Wahl 1982

13 Baetsen 2010, 203

14 Maat 1997; Bos/Maat 2002, 3; Baetsen 2010, 193.

15 De skeletleeftijd is de leeftijd die op basis van het skelet wordt vastgesteld, ook wel biologische leeftijd genoemd. Dit kan enigszins afwijken van de kalenderleeftijd van een individu.

16 Lovejoy et al. 1985.

17 Lemmers 2011.

18 WEA 1980; Brothwell 1981.

19 Rauber Kopsch 1952; Wolff-Heidegger 1954; Maat/Mastwijk 1995, Schaefer/Black/Scheuer 2009.

20 Ubelaker 1978; WEA 1980.

21 Wahl 1983; Wahl 2008.





De nauwkeurigheid van de leeftijdsschatting neemt logischerwijs toe naarmate er meer kenmerken beoordeeld kunnen worden. Bij crematieresten zijn er meestal slechts één of enkele kenmerken te beoordelen waardoor slechts een grove indicatie van de leeftijd gegeven kan worden. De onderstaande leeftijdscategorieën worden hierbij gehanteerd (tabel 2). Wanneer een nauwkeurigere leeftijdsschatting mogelijk is, wordt dit bij de resultaten apart aangegeven.<sup>22</sup>

Tabel 3.2. Overzicht van de leeftijdscategorieën (naar: Grosskopf 2009).

Categorie	Leeftijd
Neonaat	<1jr
Infans 1	0-6 jaar
Infans 2	7-12 jaar
Juveniel	13-18/19 jaar
Volwassen	20-40 jaar
Laat volwassen	>40 jaar

### Geslacht

Het geslacht van de volwassen individuen wordt net als bij inhumaties bepaald op basis van morfologische geslachtskenmerken van zowel het bekken (*pelvis*)<sup>23</sup> als de schedel (*cranium*)<sup>24</sup>, waarbij de kenmerken van het bekken zwaarder wegen dan die van de schedel. De reden hiervoor is dat de verschillen in de morfologie van het bekken van mannen en vrouwen een biologisch meer zwaarwegende oorzaak hebben (de mogelijkheid tot het baren van kinderen) dan die van de schedel.<sup>25</sup> Hierbij worden de individuele geslachtskenmerken gescoord op een schaal van -2 (zeer vrouwelijk) tot 2 (zeer mannelijk).<sup>26</sup> Bij crematiemateriaal moet er rekening mee worden gehouden dat het skeletmateriaal er als gevolg van krimp eerder 'vrouwelijk' kan uitzien. Een geslachtskenmerk dat duidelijk robuust is, is dan ook van meer betekenis dan een minder robuust kenmerk.

Ook kan er worden gekeken naar de dikte van de cortex van de lange botten. Hierbij geldt als uitgangspunt dat de cortex van vrouwelijke botten een derde tot een kwart dunner is dan die van mannelijke botten.<sup>27</sup> Deze methode kan echter alleen toegepast worden als er vergelijkingsmateriaal is in de vorm van meerdere individuen waarbij het geslacht met zekerheid is bepaald op basis van morfologische kenmerken. Dat was bij dit onderzoek niet het geval.

### Pathologie en anomalieën

Eventuele pathologische botveranderingen worden geclassificeerd volgens beschrijvingen van onder andere Roberts en Manchester<sup>28</sup>, Ortner<sup>29</sup> en Rogers en Waldron.<sup>30</sup> Bij de beoordeling van gebitsaandoeningen worden de classificaties van Brothwell, Bouts en Pot gebruikt.<sup>31</sup>

## 3.3 Resultaten

### 3.3.1 Graftype

In spoor 45 is een potje gevonden met hierin veel houtskool en zeer weinig botfragmenten. Door de aanwezigheid van houtskool is hier sprake van een combinatie van graftypen. In een urngraf zitten normaal gesproken alleen uitgesorteerde botfragmenten en geen houtskool. Het graftype is dus een combinatie van type U (urngraf) en type C; een verbrandingsrestendepot waarbij het ongesorteerde botmateriaal samen met de verbrandingsresten in een kuil (in dit geval in een potje)

<sup>22</sup> Grosskopf 2009, 39.

<sup>23</sup> Acsádi/Nemeskéri 1970; WEA 1980

<sup>24</sup> Broca 1875; Acsádi/Nemeskéri 1970; WEA 1980

<sup>25</sup> Baetsen 2001, 24.

<sup>26</sup> Baetsen 2001, 23.

<sup>27</sup> Gejvall 1963, 454.

<sup>28</sup> Roberts/Manchester 1995.

<sup>29</sup> Ortner 2003.

<sup>30</sup> Rogers/Waldron 1989, 611-625; Rogers/Waldron 1995.

<sup>31</sup> Brothwell 1981.



is gedeponeerd. Omdat het een klein potje is met weinig botmateriaal, is het ook mogelijk dat het om een *pars pro toto* ritueel gaat, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf wordt bijgezet, met als doel twee individuen te herenigen. Het kleine urntje met een deel van het botmateriaal staat symbool voor het hele individu. Er was echter te weinig informatie over de vondstomstandigheden om te kunnen inschatten of het potje inderdaad een bijzetting bij de crematie van spoor 46, of bij een andere, reeds verdwenen crematie in spoor 45 was.<sup>32</sup>

Het botmateriaal uit spoor 46 lag in een kuil samen met veel houtkool. Het is niet duidelijk of het botmateriaal uit gesorteerd was of niet, daarom is het graftype hier B/C (*brandschüttungsgrab/brandgrubengrab*).

### 3.3.2 Gewicht en fragmentatie

Het gewicht van de twee crematies verschilt erg. Het totaalgewicht aan bot (alle botfragmenten groter dan 3 mm) van graf 1 (spoor 46) is 556 gram, dat van graf 2 (spoor 45) slechts 16 gram (tabel 3). Het totale gewicht aan verbrand bot van een volwassen persoon is ca. 2000 gram, met een spreiding van 1500 tot 2700 gram, waarbij een mannelijk individu een hoger gewicht aan botmateriaal oplevert dan een vrouwelijk individu. Er kunnen veel oorzaken zijn voor een lager gewicht aan botmateriaal. Een deel van het bot zal verdwenen zijn door de verzamel- en depositiewijze in het verleden. Het gewicht aan verbrand bot wordt echter vooral beïnvloed door variabelen die niet met het individu zelf of de behandeling van het bot na het verbrandingsproces te maken hebben, zoals bodemtype, erosie, egalisering en (diep)ploegen.<sup>33</sup>

De gemiddelde fragmentgrootte van het materiaal uit de >10mm sectie van graf 1 valt in fragmentatiecategorie 4, groot (36-45mm). De fragmentatiecategorie van graf 2 is 3, gemiddeld (26-35mm). De intactheidsratio van graf 1 is erg hoog met 0,62, de intactheidsratio van graf 2 is zelfs 0,79. Dit geeft aan dat de meeste botfragmenten groter dan 10mm waren.

Op basis van het gewicht aan botmateriaal, de fragmentatiecategorie en de intactheidsratio kan gezegd worden dat het materiaal in goede staat was voor determinatie.

Tabel 3. Overzicht van het gewicht en de intactheidsratio per graf.

Grafnummer	Spoornummer	Gewicht >3 mm (gr)	Gewicht >10 mm (gr)	intactheidsratio	graftype/kenmerken
1	46	556	344,5	0,62	Graftype B/C
2	45	16	12,5	0,79	Graftype U/C

### 3.3.3 Inventarisatie en verzamelwijze

Er is een inventarisatie van de aanwezige skeletcategorieën gemaakt (zie het crematieformulier in bijlage 1). Een overzicht van de skeletcategorieën die aanwezig waren is hieronder gegeven (tabel 4 en 5). Er is een onderverdeling gemaakt in de zeeffracties >3mm (3-10mm plus >10mm) en >10mm. Te zien is dat bij graf 1 alle skeletcategorieën vertegenwoordigd zijn, terwijl bij graf 2 geen schedelfragmenten en kleine skeletelementen aanwezig zijn. Waarschijnlijk is het ontbreken van de skeletcategorieën in graf 2 het gevolg van het lage totaalgewicht aan bot. Wanneer het echter een *pars pro toto* begraving betreft, zal de aan- en afwezigheid van specifieke skeletcategorieën wel het gevolg zijn van de verzamelwijze in het verleden. De onderlinge verhouding tussen de drie skeletregio's (schedel, axiaal en extremiteiten) is gezien het lage totaalgewicht van graf 2 alleen voor graf 1 bepaald (tabel 6). Te zien is, dat het percentage axiaal erg laag ligt ten opzichte van de waarden die tijdens gecontroleerde experimenten gevonden zijn<sup>34</sup>. Tijdens de analyse viel op dat er niet zoveel wervels aanwezig zijn. Het percentage extremiteiten is dan weer erg hoog.

32 Lemmers 2011.

33 Baetsen 2010, 198-200.

34 Mckinley 1989



Tabel 4. Een overzicht van de aanwezige skeletcategorieën (>10mm).

graf	neurocranium	viscerocranium	axiaal	diafysen	epifysen	KSE
1	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2	nee	nee	ja	ja	nee	nee

Tabel 5. Een overzicht van de aanwezige skeletcategorieën (>3mm).

graf	neurocranium	viscerocranium	axiaal	diafysen	epifysen	KSE
1	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2	nee	nee	ja	ja	ja	nee

Tabel 6. Percentage gewicht aan botmateriaal per skeletregio vergeleken met de waarden gevonden in gecontroleerde experimenten (McKinley 1989).

Skeletregio	percentage skeletregio's Vlaardingen graf 1	percentages skeletregio's McKinley
schedel	22%	18%
axiaal	7%	23%
extremiteten	71%	59%

### 3.3.4 Verbrandingsgraden en bijgiften

De overheersende verbrandingsgraad is vijf (oud wit), met een range van drie tot vijf. Enkele botfragmenten uit graf 1 zijn bruin van kleur en hebben verbrandingsgraad twee. Het botmateriaal is dus niet homogeen verbrand maar wel in aanraking geweest met temperaturen van boven de 800°C. Dit geeft aan dat er moeite is gedaan om het grafitueel zorgvuldig uit te voeren. Onderzoek wijst uit dat voor de complete verbranding van een mens van 70kg ongeveer 140 kg droog hout nodig is en dat het verbrandingsproces minstens 8 uur duurt.<sup>35</sup>

Het lijkt erop dat er geen dierlijk botmateriaal aanwezig is in de graven. Eén botfragment uit spoor 46 heeft een iets andere botstructuur en zou mogelijk dierlijk kunnen zijn. Gezien de verdere afwezigheid van dierlijke botfragmenten is het waarschijnlijk dat er geen dieren zijn meegegeven op de brandstapel. Ander afwijkend materiaal dat uit spoor 46 komt is houtskool, stukjes schelp (afbeelding 3) en fragmenten van metaal, waarschijnlijk ijzer. Opvallend is dat op vrijwel alle schedelfragmenten zwart/rode aanslag zit, waarschijnlijk afkomstig van een metalen (ijzeren?) voorwerp (afbeelding 4). Opmerkelijk is, dat de aanslag alleen op de binnenzijde van de schedelfragmenten zit. Slechts op enkele schedelfragmenten zit de rode aanslag ook op de buitenzijde van de schedel. Dit betekent dat de aanslag er pas op is gekomen nadat de schedel gefragmenteerd was. Het lijkt alsof een metalen voorwerp, dat eerst op de schedel heeft gelegen, 'naar binnen is gevallen'. Het zou ook kunnen dat de grond sterk ijzerhoudend is, maar dan zou je verwachten dat de aanslag op alle botfragmenten zit en niet alleen op de schedel. Verder zit deze donkerrode aanslag, met uitzondering van een ribfragment, niet op andere botfragmenten.

<sup>35</sup> Wahl&Kokabi 1988; Holck 1987; Bos en Maat 2002, 11; Baetsen 2010, 205.



Afb. 3.3. Fragment schelp (foto: Birgit Berk).



Afb. 3.4. Schedelfragmenten met zwart/rode aanslag, waarschijnlijk van een metalen voorwerp (foto: Birgit Berk).

### 3.3.5 MAI

Het minimum aantal individuen is twee, één individu per graf. Bij het botmateriaal uit graf 1 zijn veel fragmenten van de jukbeenderen en de kaken gevonden, maar er is geen sprake van dubbele botfragmenten die zouden wijzen op een tweede volwassen individu. Verder zijn er enkele botfragmenten, waaronder dunne schedelfragmenten, een klein fragment jukbeen, een klein ribje en een kleine tandwortel, die mogelijk van een kind zouden kunnen zijn. Het is echter te weinig materiaal om met zekerheid een tweede individu te veronderstellen, met name door de afwezigheid van onvolgroeide skeletelementen die de aanwezigheid van een kind onomstotelijk vast zouden kunnen stellen. Er is dus te weinig bewijs voor de aanwezigheid van een tweede onvolwassen individu. Deze kleine botfragmenten zouden ook afkomstig kunnen zijn van een eerdere verbranding op dezelfde brandstapel, waarbij niet alle botfragmenten verzameld zijn. Bij de verbranding van het individu van spoor 46 zijn deze botfragmenten wel in het graf terecht gekomen.



### 3.3.6 Leeftijd en geslacht

Het individu uit graf 1 (individu 1) was volwassen (23-40 jaar, tabel 7). De meeste schedelfragmenten hebben open schedelnaden. Er is één schedelfragment waarbij de schedelnaden aan de buitenzijde open zijn en aan de binnenzijde deels dicht. Dit geeft een leeftijd van 23-40 jaar. De andere leeftijdsmarkers (de wanddikte van de schedel en de femur, de vorming en doorbreken van het gebit) geven eenzelfde beeld van een volwassen individu. Alle kaakfragmenten hebben open alveolen wat inhoudt dat er geen tanden of kiezen AM verloren zijn. Er waren bij individu 1 een aantal geslachtskenmerken te beoordelen, maar deze gaven een wisselend beeld. Een fragment van een wenkbrauw lijkt mannelijk, maar het jukbeen is redelijk klein (een vrouwelijk kenmerk). Het *temporo zygomatic process* is indifferent (tussen mannelijk en vrouwelijk in). De botten zijn erg robuust, wat op het mannelijk geslacht zou kunnen wijzen. Alles bij elkaar genomen is het geslacht indifferent, waarbij de robuustheid van de botten iets meer naar een mannelijk dan een vrouwelijk geslacht wijst.

Bij het individu van spoor 45 (individu 2) waren er geen leeftijdsmarkers te beoordelen. Wel was de humerus erg klein. Mogelijk gaat het om een kind, maar helaas was niet te zien of de humerus ongefuseerd was, wat op onvolwassenheid zou wijzen. Het zou ook kunnen gaan om een kleine vrouw. Door de afwezigheid van geslachtskenmerken op de botten kon ook dit niet bevestigd worden. De lengte van beide individuen kon niet bepaald worden door de afwezigheid van complete botten.

Tabel 7. Overzicht van het MAI, de leeftijd en het geslacht van de individuen.

grafnummer	Spoornummer	Putnummer	Aantal individuen	Leeftijdscategorie	Geslacht
1	46	1	1	Volwassen (23-40 jaar)	M?
2	45	1	1	ntb	V?

### 3.3.7 Pathologie

#### Infectieziekten

Infectieziekten zijn de belangrijkste doodsoorzaak in het verleden, en met name bij kinderen.<sup>36</sup> Infectieziekten zijn ziekten waarbij hoofdzakelijk bacteriën betrokken zijn. Deze dringen op verschillende manieren het lichaam in, bijvoorbeeld via de longen of via een wond. Als reactie op de pogingen van het lichaam om de indringers te weren, ontstaat een ontsteking. Symptomen hiervan zijn pijn, zwellingen, verhoogde lichaamstemperatuur en de afscheiding van pus (etter). Naast bacteriën kunnen ook andere verwekkers als virussen, schimmels en parasieten infecties veroorzaken.<sup>37</sup> Een ontsteking kan ook voorkomen zonder infectie: een peesontsteking als gevolg van overbelasting bijvoorbeeld. Hierbij is geen verwekker betrokken. Mensen kunnen ook een infectie hebben zonder een ontsteking. Zij zijn dan wel geïnfecteerd met een verwekker, maar omdat hun weerstand hoog genoeg is, ontstaat er geen ontstekingsreactie. Veel infectieziekten zijn niet door de fysisch antropoloog waar te nemen, omdat het ziekteverloop te snel gaat om de botten aan te tasten. Alleen wanneer een ontsteking chronisch wordt, kan deze zich op de botten manifesteren. De meeste infecties zijn echter tegen die tijd ofwel genezen, ofwel de patiënt is reeds overleden.<sup>38</sup> Het is vaak moeilijk om een diagnose te stellen op basis van ontstekingsreacties op het skelet, omdat verschillende infectieziekten zich op eenzelfde manier kunnen manifesteren op het bot.<sup>39</sup>

*Periostitis* is een aspecifieke ontsteking van het beenvlies (*periosteum*), dat met name ontstaat als gevolg van infecties elders in het lichaam. De verwekker van deze ontsteking kan via het bloed in het bot terecht komen, of van buitenaf via een wond. Als reactie op de infectie wordt een dun laagje bot gevormd op het beenvlies, dit wordt ook wel *woven bone* genoemd.<sup>40</sup> Tijdens de genezing ontstaat er *remodelled bone*, waarbij het laagje bot langzaam de structuur van normaal bot krijgt.

<sup>36</sup> Waldron 1993, 83.

<sup>37</sup> Roberts & Manchester 1995, 124-131.

<sup>38</sup> Baetsen 2001, 54-55, Roberts & Manchester 1995, 124-125, Rogers & Waldron 1989, 611.

<sup>39</sup> Ortner & Putschar 1985

<sup>40</sup> Ortner & Putschar 1985: 129.



Een fragment diafyse van de ulna of radius van individu 1 heeft *remodeled bone*. Verder zijn er twee onbepaalde fragmenten en een schedelfragment met lichte *pitting* en een diafysefragment met *remodeled bone*. Dit alles wijst op genezen ontstekingen. Een fragment humerus van individu 2 heeft ook *remodeled bone*, wat wijst op een genezen ontsteking.

#### Diversen

Bij individu 1 is een fragment van de diafyse van de femur gevonden waarvan het lijkt alsof de mergholte dichtgegroeid is met spongieus bot (afbeelding 5). Dit komt voor bij de ziekte van Paget. Het femurfragment is het enige aangetaste botfragment. Paget's disease komt meestal bij mannen voor, en meestal bij mensen ouder dan 40 jaar. Het is niet heel zeldzaam, in onderzoeken is gebleken dat het voorkomt bij 3% van de mensen ouder dan 40 jaar. Meestal gaat het dan om een milde variant, waarbij slechts één bot is aangetast. Dat lijkt hier ook het geval te zijn. De femur is een vaak aangetast bot bij Paget's disease (46% van de gevallen). De leeftijd van individu 1 (23-40 jaar) past niet echt bij het voorkomen van Paget's disease. Mogelijk ligt de leeftijd van individu 1 meer richting de 40 dan de 23 jaar.



Afb.5. Femurfragment met dichtgegroeide mergholte, mogelijk als gevolg van Paget's disease (foto: Birgit Berk).

Verder is er bij individu 1 een schedelfragment gevonden met een deuk aan de buitenzijde. Het is lastig te zien of dit pathologie is, of dat de deuk is ontstaan door het crematieproces.

Anomalie

Anomalieën zijn anatomische varianten aan het skelet, die doorgaans geen klachten opleveren. De meeste anomalieën zijn aangeboren variaties aan het bot. Hierbij kan een genetische factor een rol spelen. Wanneer men een opmerkelijk hoog percentage van een bepaalde anomalie in een populatie aantreft, zou dit op genetische verwantschap (familiebanden) tussen de individuen van de populatie kunnen wijzen. Individu 1 heeft een sutuurbotje in de schedel. Dit is een veelvoorkomende anomalie.

### **3.4 Conclusie crematie**

Bij het archeologische proefsleuvenonderzoek Vlaardingen Park Drieënhuizen in de gemeente Vlaardingen zijn de resten van ten minste twee individuen aangetroffen in twee grafcontexten. Mogelijk is het potje van spoor 45 een *pars pro toto* begraving, waarbij een deel van het botmateriaal van een individu in een ander graf is bijgezet. Individu 1 is mogelijk een mannelijk individu, 23-40 jaar oud met tekenen van genezen ontstekingen en mogelijk *Paget's disease*. Opmerkelijk was de zwart/rode aanslag aan de binnenzijde van de schedelfragmenten, die mogelijk is ontstaan door de corrosie van een ijzeren voorwerp. Individu 2 is óf een vrouw óf een kind, op basis van de erg kleine humerus, met tekenen van een genezen ontsteking op diezelfde humerus. Van individu 2 was erg weinig botmateriaal aanwezig om te bestuderen, en niet alle skeletcategorieën waren aanwezig. Van individu 1 waren alle skeletcategorieën aanwezig. Wel waren er verhoudingsgewijs veel botfragmenten van de extremiteiten (armen en benen) en weinig axiale botfragmenten (ribben, wervels, etc.). Het botmateriaal is vrij heterogeen verbrand, met een



overheersende verbrandingsgraad van vijf, maar met een range van drie tot vijf. Dit geeft aan dat niet alle botfragmenten op een temperatuur van boven de 800 graden Celsius zijn verbrand. Het materiaal is in goede staat voor fysisch-antropologisch onderzoek. Het gewicht aan botmateriaal van spoor 45 is erg laag, maar door de gemiddeld tot hoge fragmentatiecategorie en een hoge intactheidsratio kon er nog veel informatie uit het botmateriaal gehaald worden.

### **3.5 Discussie en aanbevelingen**

Het minimum aantal individuen per graf is één, op basis van zowel het ontbreken van de dubbele aanwezigheid van unieke skeletelementen als verschillen in robuustheid en verschillen in de ontwikkeling van het skelet. Het is mogelijk dat er meer individuen in deze grafcontext aanwezig waren met eenzelfde robuustheid en/of leeftijd, maar die door de determinatie niet onderscheiden konden worden.

Bij de toewijzing aan een fragmentatiecategorie is de *gemiddelde grootte* van de fragmenten uit de >10mm fractie genomen. Sommige onderzoekers nemen het grootste fragment als maat voor de onderverdeling. Bij het vergelijken van de resultaten met andere onderzoeken is het belangrijk om te weten welke methode er gebruikt is om de fragmentatie te bepalen.

Aanvullend histologisch onderzoek kan nog meer informatie geven over de begraven individuen, zoals een exactere leeftijdsschatting.



## 4 Archeobotanie

N. van Asch

### 4.1 Inleiding

Bij een archeologisch onderzoek in de vorm van proefsleuven in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen zijn verschillende sporen bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek (tabel 1). Deze zijn afkomstig uit de vulling van geulen en greppels. Hieruit zijn zowel monsters genomen voor onderzoek aan pollen (stuifmeel) als aan macroresten (zaden en vruchten). De macrorestenmonsters kunnen een beeld geven van de lokale vegetatie en kunnen mogelijk informatie bieden over de invloed van zoet dan wel zout water op deze geulen en greppels. Daarnaast wordt gekeken of deze monsters kunnen worden gebruikt voor AMS <sup>14</sup>C-dateringen om de ouderdom van de verschillende geulen en greppels vast te stellen. De pollenmonsters kunnen een beeld geven van de regionale vegetatie en bieden mogelijk informatie over de teelt van gewassen in de omgeving.

Dit hoofdstuk betreft de waardering van de botanische monsters.

*Tabel 1: de onderzochte botanische monsters van Vlaardingen, Park Drieënhuizen en de bijbehorende contexten. MZ = macrorestenmonster, MP = pollenmonster, 14C = monster voor AMS <sup>14</sup>C-datering. Voor de monsters uit pollenbakken is tevens de diepte in de betreffende pollenbak vermeld.*

Vnr	MP/MZ	Diepte (cm)	Spoor	Laag	Context
60	MP + MZ	-	31	-	Greppel
66	MP + MZ	-	47	-	Greppel
61	MZ/14C	6-20	9075	28	Bovenste laklaag
61	MZ/14C	66-78	9068	21	Laklaag
63	MZ/14C	38-54	9057	8/53	Kleine geul
73	MP	45	61	191	Bovenste vulling Hoeylede
73	MP	174	61	194	Onderste vulling Hoeylede
73	MZ/14C	182-193	61	195	Bodemlaag Hoeylede

### 4.2 Methoden

#### 4.2.1 Pollen

De vulling van de Hoeylede is in het veld bemonsterd met behulp van een pollenbak. Uit deze pollenbak zijn vervolgens twee pollenmonsters genomen van 3 cm<sup>3</sup>: één uit de onderste vulling en één uit de bovenste vulling. Uit de twee macrorestenmonsters uit een tweetal greppels is elk ook een pollenmonster genomen van 3 cm<sup>3</sup> (tabel 1). Deze vier monsters zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt.<sup>41</sup> Het pollen is gewaardeerd met een microscoop met vergroting 400-1000x en gedetermineerd met behulp van de standaarddeterminatie werken van Moore *et al.* en Beug.<sup>42</sup>

Er is globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen in de monsters en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, algen en eventuele menselijke indicatoren. Vervolgens is er op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre de beide monsters geschikt zijn voor verdere analyse.

<sup>41</sup> Fægri & Iversen 1989.

<sup>42</sup> Moore *et al.* 1991; Beug 2004.





#### 4.2.2 Macroresten

De monsters uit pollenbakken zijn in het geheel gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. De overige twee macrorestenmonsters (vnrs. 60 en 66) zijn gezeefd over een tweetal zeven met maaswijdten van 0,25 mm en 0,5 mm. De monsters zijn doorgekeken 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 de monsters geschikt zijn voor verdere analyse. Ook is gekeken of een deel van de monsters geschikt materiaal bevat voor een AMS <sup>14</sup>C-datering.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de "Digitale zadenatlas" en de "Zadenatlas der Nederlandsche Flora".<sup>43</sup> De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de "Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen", de "Nederlandse Oecologische Flora" en de "Heukels flora".<sup>44</sup> De waardering is uitgevoerd door C. Moolhuizen en N. van Asch.

#### 4.3 Resultaten

De resultaten van het waarderend onderzoek zijn weergegeven in tabel 2 (macroresten) en tabel 3 (pollen). Hieronder worden de resultaten kort beschreven.

##### 4.3.1 Macroresten

In de monsters zijn slechts weinig zaden en vruchten aangetroffen. In vnr. 66 zijn zelfs in het geheel geen zaden en vruchten aanwezig. In de andere monsters zijn vooral resten aangetroffen van verschillende oever- en waterplanten. Zo zijn in vnr. 61 (66-78 cm) enkele resten gevonden van rus (*Juncus* sp.) en lisdodde (*Typha* sp.). In vnr. 63 (38-54 cm) zijn enkele resten aangetroffen van onder meer zegge (*Carex* sp.), waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), groot nimfkruid (*Najas marina*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), fonteinkruid (*Potamogeton* sp.), waterranonkel (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*), blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) en bosbies (*Scirpus sylvaticus*). In vnr. 73 (182-193 cm) zijn onder meer enkele resten gevonden van galigaan (*Cladium mariscus*) en blaartrekkende boterbloem. Ook zijn in dit monster enkele vruchtjes aangetroffen van zwarte els (*Alnus glutinosa*).

Verder zijn in de vnrs. 61 (6-20 cm) en 63 (38-54 cm) enkele vruchtjes aangetroffen van melganzenvoet (*Chenopodium album*). Deze soort komt vaak voor op akkers.<sup>45</sup> De soort kan echter ook op de stikstofrijke grond in de omgeving van de geulen gegroeid hebben en hoeft hier dus niet te wijzen op lokale akkerbouw.

Tot slot is in vnr. 60 een enkel fragment aangetroffen van een verkoolde graankorrel (Cerealialia). Vanwege de slechts conservering en sterke fragmentatie was het niet mogelijk om vast te stellen welke graansoort het hier betrof.

Aangezien het in alle monsters zeer lage hoeveelheden resten betreft, komt geen van de monsters in aanmerking voor verdere analyse. Ook is in de monsters niet voldoende materiaal aanwezig voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. De meeste resten zijn aangetroffen in vnr. 63. In dit monster betreft het echter grotendeels resten van waterplanten. Deze zijn niet geschikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering, want deze planten nemen koolstof op uit het water en niet uit de lucht. Water bevat namelijk mogelijk oude koolstof, want een te hoge ouderdom op kan leveren.

<sup>43</sup> Beijerinck 1947; Cappers *et al.* 2006.

<sup>44</sup> Van der Meijden 2005; Weeda, *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.

<sup>45</sup> Weeda *et al.* 1985, 163.



Tabel 4.2 Resultaten waardering botanische macroresten en zaden, Vlaardingen, Park Drieënhuizen.

Inhoud: - = niet aangetroffen, +- = aanwezig.

Geschiedt voor 14C en Analyse: J = ja, N = nee.

Vnr.	Voedsel	Akkeronkruiden	Struweel	Oever	Water	Geschiedt voor 14C	Analyse
60	+-	-	-	-	-	Nee	Nee
66	-	-	-	-	-	Nee	Nee
61 (6-20 cm)	-	+-	-	-	-	Nee	Nee
61 (66-78 cm)	-	-	-	+-	-	Nee	Nee
63 (38-54 cm)	-	+-	-	+-	+-	Nee	Nee
73 (182-193 cm)	-	-	+-	+-	-	Nee	Nee

#### 4.3.2 Pollen

Het pollen in de vier monsters is redelijk tot goed geconserveerd. De concentratie is zeer wisselend. In vnr. 60 is de concentratie van het pollen laag, waardoor dit monster niet in aanmerking komt voor verdere analyse. In vnr. 73 (174 cm) is de concentratie iets hoger. Dit monster kan geanalyseerd worden, maar vanwege de vrij lage pollenconcentratie is het de vraag of een statistisch betrouwbare pollensom bereikt kan worden. Indien de concentratie te laag blijkt voor een volledige analyse, kan worden gekozen voor een semi-kwantitatieve analyse. Hierbij wordt al het pollen in het preparaat geteld om toch een beeld te verkrijgen van de regionale vegetatie. In de overige twee monsters (vnr. 66 en vnr. 73, 45 cm) heeft het pollen een hoge concentratie. Analyse van deze twee monsters wordt geadviseerd.

In de monsters is pollen aanwezig van verschillende bomen en struiken, zoals den (*Pinus*), iep (*Ulmus*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*), berk (*Betula*), eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus*) en els (*Alnus*). Ook is pollen aangetroffen van struikhei (*Calluna*) en verschillende onkruiden, zoals ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae), composieten (Asteraceae liguliflorae, *Aster*-type), kruisbloemigen (*Hornungia*-type), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en veld- of schapenzuring (*Rumex acetosa/acetosella*). In een tweetal monsters is pollen aangetroffen van graan. De oever- en graslandplanten zijn vertegenwoordigd door onder meer grassen (Poaceae), schermbloemigen (Apiaceae), cypergrassen (Cyperaceae), varens (*Dryopteris*-type) en veenmos (*Sphagnum*). Analyse van de monsters zal leiden tot een reconstructie van de regionale en lokale vegetatie.

#### 4.4 Conclusies

Van het proefsleuveonderzoek in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen zijn zes macroresten- en vier pollenmonsters gewaardeerd. In de macrorestenmonsters zijn geen of slechts zeer weinig zaden en vruchten aangetroffen. Deze komen dus alle zes niet in aanmerking voor verder onderzoek. Ook is in de monsters niet voldoende materiaal aanwezig voor een AMS <sup>14</sup>C-datering.

In één van de pollenmonsters (vnr. 60) had het pollen een te lage concentratie voor verdere analyse. Analyse van de overige drie monsters is wel mogelijk. In vnr. 73 (174) is het alleen de vraag of een statistisch betrouwbare pollensom bereikt kan worden vanwege de vrij lage pollenconcentratie.



Tabel 4.3 Resultaten waardering pollenmonsters Vlaardingen, Park Drieënhuizen.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Analyse: J = ja, N = nee.

Vnr	Context	Spoor	Diepte (cm)	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
Vlaard-60	Greppel	31	-	R	S	xxxx	Abies, Pinus, Ulmus, Quercus, Alnus, Calluna, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Rumex acetosa/acetosella, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, dinoflagellaat		N
Vlaard-66	Greppel	47	-	R-G	G	xxxx	Pinus, Fagus, Quercus, Corylus, Alnus, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Polygonum persicaria, Pteridium, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-45	Bovenste vulling Hoeylede	191	45	R-G	G	xxx	Pinus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Artemisia, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Pteridium, Poaceae, Calystegia, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-174	Onderste vulling Hoeylede	194	174	R-G	R-S	x	Pinus, Fagus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Salix, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Aster-type, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Thalictrum, Typha/Sparganium, Dryopteris-type		J/N



## 5 AMS $^{14}\text{C}$ -datering

N. van Asch

### 5.1 Inleiding en methoden

Een deel van de crematieresten van het crematiegraf spoor S46 (vnr. 74) is gebruikt voor een AMS  $^{14}\text{C}$ -datering. Hiervoor zijn de crematieresten opgestuurd naar het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan, Polen, waar het materiaal gedateerd is. Aangezien de crematieresten bijna geen collageen meer bevatten, is er voor gekozen om de carbonaat-fractie van het materiaal te dateren (T. Goslar, pers. comm.).

### 5.2 Resultaten

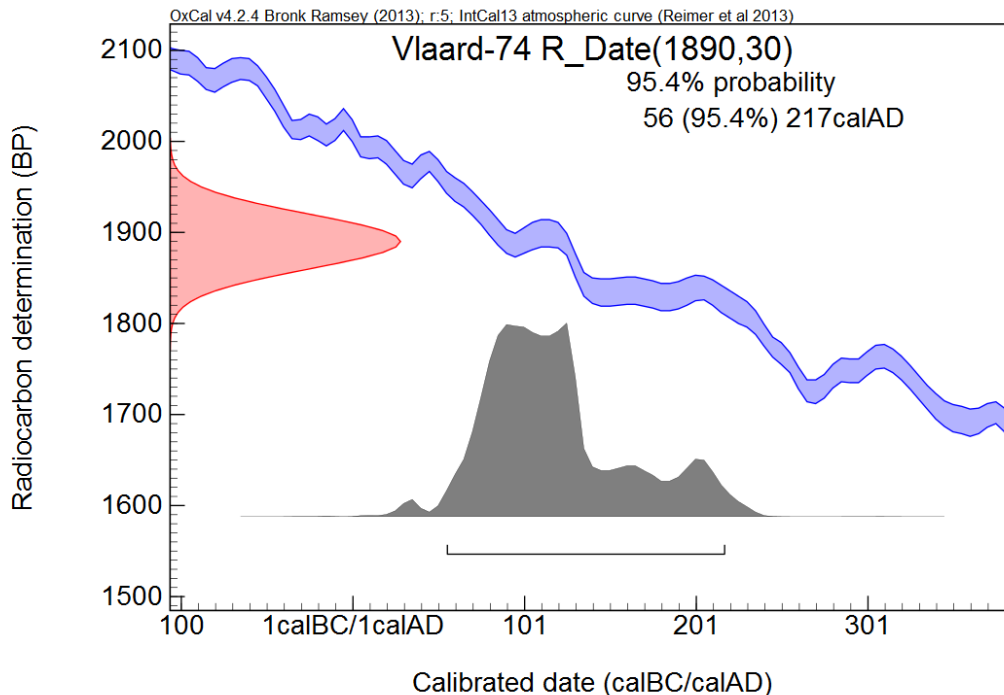
Het monster (vnr. 74) heeft een gekalibreerde ouderdom van 56-217 jr. na Chr. (tabel 4, afb. 1).

Tabel 5.1 AMS  $^{14}\text{C}$ -datering van het crematiegraf spoor S46 (vnr. 74). Resultaten zijn gekalibreerd

Vnr	Context	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom $^{14}\text{C}$ jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. na Chr. (95,4% nauwkeurig)
74	Crematiegraf S46	Poz-80654	Gecremeerd bot	1890 $\pm$ 30 BP	56-217

met behulp van Oxcal versie 4.2.

Afb. 5.1 Resultaat AMS  $^{14}\text{C}$ -datering van het crematiegraf (spoor S46, vnr. 74) van Vlaardingen, Park Drieënhuizen.





## 6 Diatomeeën

A. Cvetkoska (Universiteit Utrecht), vertaald door N. van Asch

### 6.1 Inleiding en methoden

De monsters voor diatomeeënonderzoek zijn afkomstig uit een greppel, geul en uit de Hoeylede (tabel 5). Deze monsters ( $3 \text{ cm}^3$ ) zijn onderzocht aan de Universiteit Utrecht. Het onderzoek is uitgevoerd aan 'smear slides' met behulp van een Olympus BX 51 microscoop met een vergroting van 600x.

Tabel 6.1 de onderzochte diatomeeën monsters van Vlaardingen, Park Drieënhuizen en de bijbehorende contexten.

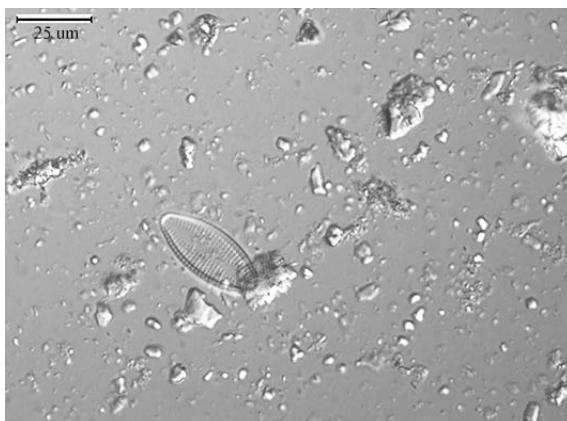
Vnr	Diepte (cm)	Spoor	Laag	Context
57	-	9178	161	Greppel
63	9	9055	6	Kleine geul
63	63	9057	8	Kleine geul
73	45	61	191	Bovenste vulling Hoeylede
73	174	61	194	Onderste vulling Hoeylede

### 6.2 Resultaten

Diatomeeën (afb. 6.1) zijn in alle vijf de monsters aanwezig. Zowel de concentratie als conservering van de diatomeeën schaaltes (valves) is redelijk goed. In vnr. 73 (45 cm) is de conservering iets minder goed dan in de andere monsters, met name door een grotere hoeveelheid gebroken schaaltes. De diatomeeën assemblages zijn soortenrijk. Onderling verschillen de monsters in de aanwezigheid van zoetwater en mariene soorten. Mariene soorten zijn in alle monsters aangetroffen, terwijl de vondstnummer 57 en 63 (51 cm, laag 8) ook veel zoetwater soorten bevatten. De resultaten van de waarderingen zijn weergegeven in bijlage 1.

De resultaten laten duidelijk een mariene invloed zien door de aanwezigheid van mariene soorten. Verder zijn verschillen tussen de monsters te zien in de verhouding tussen mariene en zoetwater soorten. Verdere analyse van de vijf monsters zal leiden tot een gedetailleerde identificatie van de verschillende soorten. Hiermee kan meer informatie worden verkregen over de mariene invloed op de locatie.

Afb. 6.1. Voorbeeld van een diatomee (kiezelwier) aangetroffen in vnr. 63.





## Literatuur

- Acsádi, G., J. Nemeskéri, 1970: *History of Human Live Span and Mortality*, Budapest.
- Baetsen, S., 2001: *Graven in de Grote Kerk, het fysisch-antropologisch onderzoek van de graven in de St. Laurenskerk van Alkmaar*, Alkmaar.
- Baetsen, S., 2010: Het menselijke botmateriaal, in: Veldman, H.A.P. (ed): *Graven in Zoelen, de opgraving van een Romeinse nederzetting en grafveld te Zoelen Scharenburg, gemeente Buren*, ADC rapport 2391, Amersfoort.
- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Berk, B.W.M., 2007: *Hongerende Hoge Heren? Onderzoek naar 18<sup>e</sup> en begin 19<sup>e</sup>-eeuwse begravingen uit de Nieuwstadskerk te Zutphen*, Amsterdam (doctoraalscriptie).
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Bos, R.P.M., G.J.R. Maat, 2002: *Cremated remains from a Roman burial site in Tiel-Passewaaij (Gelderland)*, Barge's Anthropologica 9, Leiden.
- Broca, P., 1875: *Instructions craniologiques et craniométriques*. Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris II, 2<sup>ème</sup> sér.
- Brothwell, D.R., 1981: *Digging up Bones*, Oxford.
- Brunsting, H., 1937: *Het grafveld onder Hees bij Nijmegen: Een bijdrage tot de kennis van Ulpia Noviomagus*. Amsterdam (Archæologisch-historische bijdragen van de Allard Pierson stichting 4).
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland. Eelde* (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Constandse-Westermann, T.S., L. Smits en W.H.M. Bouts, 2004: *Fysische Anthropologie*.
- Dragendorff, H., 1895: *Terra sigillata: ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik*. Bonner Jahrbücher 96-97, 18-155.
- Fægri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis. fourth edition*. Chichester.
- Gejvall, N.G., 1963: *Cremations*, in: Brothwell, D., E. Higgs en G. Clark (eds), *Science in Archaeology*, Londen, 379-390.
- Grosskopf, B., 2009: *Leichenbrand. Biologisches und kulturhistorisches Quellenmaterial zur Rekonstruktion vor- und frühgeschichtlicher Population und ihrer Funeralpraktiken*. Dissertation Universität Leibzig, Leibzig.
- Hiddink, H.A., 2003: *Een grafveld uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd aan de Molenakkersdreef in Weert (provincie Limburg, Nederland)*. In: H.A. Hiddink (red), *Het grafritueel in de Late IJzertijd en de Romeinse tijd in het Maas-Demer-Schelde-gebied, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert*. Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 11, Amsterdam, 77-404.
- Hiddink, H.A., E. de Boer, 2011: *Opgravingen in Waterdael III te Someren. Deel 1. Grafvelden en begravingen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 42, Amsterdam.
- Holck, P., 1987: *Cremated bones*, Oslo.



- Holwerda, J.H., 1923: Arentsburg, een Romeinsch militair vlotstation bij Voorburg. Leiden.
- Lemmers, S.A.M., 2011: *Burned culture. An osteological research into Urnfield cremation technology and ritual in the South of the Netherlands based upon the Urnfield material of Maastricht-Ambyerveld*, Leiden, RMA thesis.
- Lemmers, S.A.M., 2012: fysisch antropologisch onderzoek naar de crematieresten, in: *De Plantage: een nieuwe wijk, een rijk verleden*, ADC rapport 2713.
- Lovejoy, C.O., et al., 1985: Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death, *American Journal of Physical Anthropology* 68, 15-28
- Maat, G.J.R., 1997: *A simple selection method of human cremations for sex and age analysis*, Villafranca, Padovana (proceedings of the Symposium 'Cremation studies in archaeology 1997).
- Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk, 1995: Fusion Status of the Jugular Growth Plate: an Aid for Age at Death Determination, *International Journal of Osteoarchaeology* 5, 163-167
- Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk, 2004, Manual for the Physical Anthropological Report, *Barge's Antropologica* 6, Leiden.
- Maat, G.J.R., A.E. van der Merwe, Th. Hoff, 2012: Manual for the Physical Anthropological Report, *Barge's Antropologica* 6 (7<sup>th</sup> edition), Leiden, Amsterdam.
- McKinley, J.I., 1989: Cremations: expectations, methodologies and realities. In: Roberts, C.A., F. Lee en J. Bintliff (eds), *Burial Archaeology, current research, methods and developments*, Oxford (British Archaeological Reports, British Series 211), 65-76.
- Meijden, R. van der, 2005: Heukels' Flora van Nederland. Groningen/Houten.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: Pollen Analysis. Oxford.
- Ortner, D.J., W.G.J. Putschar, 1985: *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Washington (Smithsonian Institution Press)
- Ortner, D.J., 2003: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, San Diego, Elsevier.
- Rauber, A., F. Kopsch, 1952: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Leipzig.
- Roberts, C., K. Manchester, 1995: *The Archeology of Disease*, New York, Cornell University Press.
- Rogers, J., T. Waldron, 1989: Infections in Paleopathology: The Basis of Classification According to Most Probable Cause. In: *Journal of Archaeological Science*, 16, 611-625.
- Rogers, J., T. Waldron, 1995: *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*, Chichester.
- Schaefer, M., S. Black, L. Scheuer, 2009: *Juvenile Osteology, A laboratory and Field Manual*, Elsevier.
- Ubelaker, D.H., 1978: *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis and Interpretation*, Aldine, Chicago
- Wahl, J., 1982: Leichenbranduntersuchungen. Ein Übersicht über die Bearbeitungs-, und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern, *Prähistorische Zeitschrift* 57, 1-125.



Wahl, J., 1983: Zur metrischen Altersbestimmung von kindlichen und jugendlichen Leichenbränden, *Prähistorische Zeitschrift* 34: 48-54

Wahl, J., 1988b: *Das römische Gräberfeld von Stettfeld 1, Osteologische Untersuchung der Knochenreste aus dem Gräberfeld*, Stuttgart.

Wahl, J., 2008: Investigations on Pre-Roman and Roman cremation remains from southwestern Germany: results, potentialities and limits, in: Schmidt, C.W., S.A. Symes (eds): *The analysis of burned human remains*, London, 145-161.

Wahl, J., M. Kokabi, 1988: *Das Römische Gräberfeld von Stettfeld I*, Stuttgart.

Waldron, H.A., 1993: The health of the adults, in: Molleson, T., M. Cox, 1993: *The spitalfields project, volume 2: the anthropology, the middling sort*, York (Council for the British Archaeology Research Report 86).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*. Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*. Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*. Deventer.

White, T.D., 2000: *Human Osteology*, Elsevier.

Wolff-Heidegger, G., 1954: *Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen*, Band 1, Basel

Workshop of European Anthropologists, 1980: Recommendations for Age and Sex Diagnosis of Skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549





## Bijlage 1 Resultaten diatomeeën

<b>Sample</b>	<b>Vlaard-57</b>	<b>Vlaard-63 (9 cm, Laag 6)</b>	<b>Vlaard-63 (51 cm, Laag 8)</b>
<b>Diatom presence</b>	yes	yes	yes
<b>Concentration</b>	high	moderate	high
<b>Preservation quality</b>	good	good	good
<b>Marine genera</b>	Coscinodiscus, Campylodiscus, Nitzschia, Pleurosigma, Surirella	Amphora, Tryblionella, Coscinodiscus	Coscinodiscus, Actinocyclus
<b>Freshwater genera</b>	Fragillaria, Pseudostaurosira, Frustulia, Cyclotella, Epithemia	?	Gomphoneis, Fragillaria, Staurosira, Staurosirella, Navicula, Epithemia, Amphora
<b>General comment</b>	Sample seems dominated by freshwater species	Sample is mostly dominated by marine genera	Mostly freshwater genera, marine influence
<b>Sample</b>	<b>Vlaard-73 (45 cm)</b>	<b>Vlaard-73 (174 cm)</b>	
<b>Diatom presence</b>	yes	yes	
<b>Concentration</b>	lower	moderate	
<b>Preservation quality</b>	moderate	good	
<b>Marine genera</b>	Coscinodiscus, Nitzschia	Coscinodiscus, Acitnocyclus, Raphoneis	
<b>Freshwater genera</b>		Navicula, Amphora, Epithemia, Cyclotella,	
<b>General comment</b>	Most of the observed species are marine	Most of the species are marine	

# Archeobotanisch onderzoek Park Drieënhuizen, Vlaardingen

Onder redactie van: N. van Asch & F.S. Zuidhoff

Met bijdragen van:

N. van Asch

G. Verweij





---

## Colofon

ADC Rapport 4292

Archeobotanisch onderzoek Park Drieënhuizen, Vlaardingen

Onder redactie van: N. van Asch & F.S. Zuidhoff

In opdracht van: IDDS Archeologie B.V.

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

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, december 2017

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.

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

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Palynologisch onderzoek</b>	<b>5</b>
2.1 Inleiding	5
2.2 Methoden	5
2.3 Resultaten	8
2.3.1 Hoeylede	8
2.3.2 Greppel S47	10
2.4 Conclusies	11
<b>3. AMS <sup>14</sup>C-dateringen</b>	<b>13</b>
3.1 Inleiding en methoden	13
3.2 Resultaten	13
<b>4. Diatomeeën</b>	<b>15</b>
4.1 Inleiding	15
4.2 Methoden	15
4.3 Resultaten	15
4.4 Conclusies	18
<b>Literatuur</b>	<b>18</b>
<b>Bijlage 1 Pollendiagram</b>	<b>19</b>



## 1 Inleiding

In 2015 is door IDDS Archeologie B.V. een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen, gemeente Vlaardingen. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande herinrichting en nieuwbouw binnen het plangebied. Het plangebied was onderdeel van een gebied met een complex geulensysteem. Er zijn meerdere overstromingsfases zijn geweest, met daartussen periodes van waarbij het water langzaam stroomde en sediment kon bezinken en waarin bodems hebben kunnen ontstaan. Nadat het gebied verland was, is er in de Romeinse tijd een nederzetting ontstaan, mogelijk langs een van de restgeulen.

In dit rapport worden de analyses van het archeobotanische onderzoek gerapporteerd. Deze omvatten:

- Pollenanalyse
- AMS <sup>14</sup>C-dateringen
- Diatomeeën



## 2 Palynologisch onderzoek

N. van Asch

### 2.1 Inleiding

Bij een archeologisch onderzoek in de vorm van proefsleuven in het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen zijn verschillende sporen bemonsterd ten behoeve van palynologisch onderzoek (tabel 2.1). Deze monsters zijn afkomstig uit de vulling van twee greppels en van de Hoeylede. Het doel van het palynologische onderzoek is om een beeld te geven van de regionale en lokale vegetatie. Daarnaast bieden de pollenmonsters mogelijk inzicht in de teelt van de gewassen in de omgeving. Dit hoofdstuk betreft de rapportage van het palynologische onderzoek.

Tabel 2.1: de onderzochte pollenmonsters van Vlaardingen, Park Drieënhuizen en de bijbehorende contexten. W = waardering, A = analyse.

Vnr	W/A	Diepte (cm)	Spoor	Laag	Context	Ouderdom
60	W	-	31	-	Greppel	-
66	A	-	47	-	Greppel	LME/NT*
73	A	45	61	191	Bovenste vulling Hoeylede	<sup>14</sup> C-datering (H.3)
73	A	174	61	194	Onderste vulling Hoeylede	<sup>14</sup> C-datering (H.3)

\* Op basis van het aangetroffen aardewerk lijkt S47 uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd te dateren.

### 2.2 Methoden

De vulling van de Hoeylede is in het veld bemonsterd met behulp van een pollenbak. Uit deze pollenbak zijn vervolgens twee pollenmonsters genomen van 3 cm<sup>3</sup>: één uit de onderste vulling en één uit de bovenste vulling (afb. 2.1). Uit twee macrorestenmonsters uit een tweetal greppels is elk ook een pollenmonster genomen van 3 cm<sup>3</sup> (tabel 2.1). Deze vier monsters zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt.<sup>1</sup> Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is.

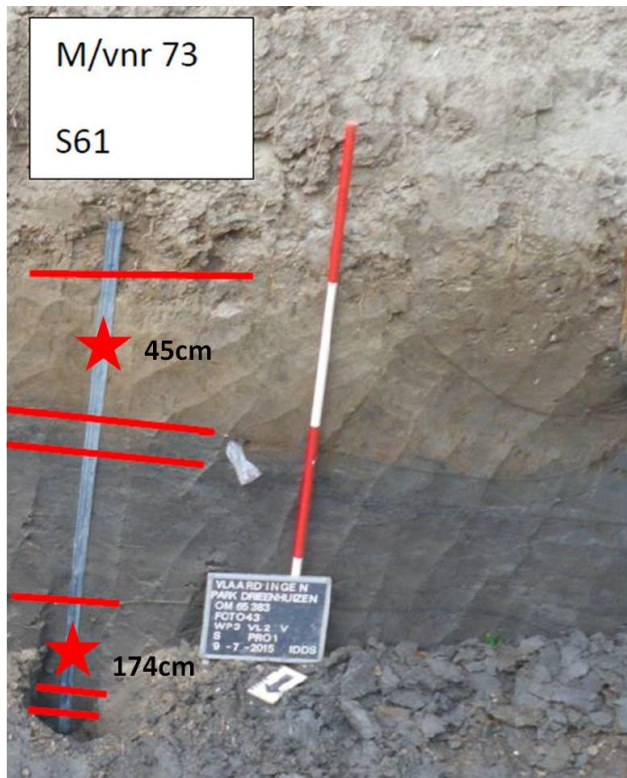
Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.

Voor de waardering en analyse van het pollen is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.<sup>2</sup> De naamgeving van de plantensoorten is op deze determinatiewerken gebaseerd. Naast pollen en sporen is er ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenmonster kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van varens en levermossen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop geïdentificeerd worden. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een type-nummer gekregen. Hier wordt gebruikt gemaakt van de terminologie van Bas van Geel.<sup>3</sup> De types worden aangeduid met behulp van het type-nummer: HdV-[nr.]; indien de soortnaam nog onbekend is, wordt naar een soort verwezen met behulp van dit nummer.

<sup>1</sup> Fægri & Iversen 1989.

<sup>2</sup> Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003.

<sup>3</sup> Pals *et al.* 1980; Van Geel 1978; 2001; Van Geel & Aptroot 2006; Van Geel *et al.*, 1981; 1989; 2003.



Afb. 2.1 Pollenbak (vnr. 73) in de vulling van de Hoeylede met de niveaus van de pollenmonsters (rode ster). Foto: aangepast van IDDS Archeologie B.V.

Tijdens de waarderende fase zijn de monsters in het geheel doorgekeken waarbij is gelet op het voorkomen van de verschillende plantensoorten en op de conservering en concentratie van het pollen. Het pollen was over het algemeen redelijk tot goed geconserveerd, maar had een wisselende concentratie (tabel 2.2). In één van de monsters uit een greppel (vnr. 60, S31) was de concentratie van het pollen te laag voor verdere analyse. In het monster uit de andere greppel (vnr. 66, S47) en het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) was de pollenconcentratie goed, waardoor deze beide monsters geanalyseerd konden worden. Bij de analyse van deze twee monsters is het aantal pollenkorrels en sporen van een bepaalde diepte per preparaat geteld. Hierbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Nieuwe soorten zijn in het diagram met een '+' aangegeven.

In het vierde monster, afkomstig uit de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 174cm) was de pollenconcentratie vrij laag. Voor dit monster was het niet mogelijk om een statistisch betrouwbare pollensom van 300 te bereiken. Om toch een beeld te krijgen van de vegetatie ten tijde van de onderste vulling van de Hoeylede is al het pollen in dit preparaat geteld om tot een semi-kwantitatieve analyse te komen.

Op basis van de pollensom, welke als 100% gesteld wordt, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Over het algemeen wordt er een pollensom van ruim 300 getelde pollenkorrels van bomen en struiken (BP, boompollen) en droge kruiden (NBP, niet boompollen) gebruikt (=regionale vegetatie, *sensu* Janssen).<sup>4</sup> Planten van natte milieus zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen (Poaceae) en cypergrassen (Cyperaceae) worden over het algemeen niet opgenomen in de pollensom omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoren en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in de pollenmonsters (=lokale vegetatie, *sensu* Janssen).<sup>5</sup> Ook hier is gebruik gemaakt van een dergelijke pollensom, waarbij de lokale vegetatie niet in de som is opgenomen. De percentages van de lokale soorten worden wel

<sup>4</sup> Janssen 1973; 1981; 1984.

<sup>5</sup> Janssen 1973; 1981; 1984.



berekend ten opzichte van de (regionale) pollensom. Dit betekent dat de lokale soorten percentages kunnen bereiken van meer dan 100%.

Zoals hierboven al vermeld is, was het voor het monster uit de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 174cm) niet mogelijk om tot een pollensom van 300 te komen. De pollensom in dit monster bedraagt slechts 146. Om de resultaten van dit monster met de andere twee monsters te kunnen vergelijken, zijn ook voor dit monster percentages berekend. Er dient hierbij wel rekening mee gehouden te worden dat de uitgerekenende percentages in dit monster, vanwege de lage pollensom, minder betrouwbaar zijn dan in de overige twee monsters.

Tabel 2.2 Resultaten waardering pollenmonsters Vlaardingen, Park Drieënhuizen.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Analyse: J = ja, N = nee.

Vnr	Context	Spoor	Diepte (cm)	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
Vlaard-60	Greppel	31	-	R	S	xxxx	Abies, Pinus, Ulmus, Quercus, Alnus, Calluna, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Plantago lanceolata, Rumex acetosa/acetosella, Poaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, dinoflagellaat		N
Vlaard-66	Greppel	47	-	R-G	G	xxxx	Pinus, Fagus, Quercus, Corylus, Alnus, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Polygonum persicaria, Pteridium, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-45	Bovenste vulling Hoeylede	191	45	R-G	G	xxx	Pinus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Asteraceae liguliflorae, Artemisia, Hornungia-type, Plantago lanceolata, Pteridium, Poaceae, Calystegia, Cyperaceae, Dryopteris-type, Sphagnum, dinoflagellaat	Cerealia	J
Vlaard-73-174	Onderste vulling Hoeylede	194	174	R-G	R-S	x	Pinus, Fagus, Tilia, Betula, Quercus, Corylus, Alnus, Salix, Calluna, Cerealia, Amaranthaceae, Aster-type, Poaceae, Apiaceae, Cyperaceae, Thalictrum, Typha/Sparganium, Dryopteris-type		J/N





De resultaten van de geanalyseerde monsters zijn in één pollendiagram weergegeven (bijlage 1). Het diagram is gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA.<sup>6</sup> De resultaten zijn in chronologische volgorde weergegeven. Hierbij zijn de beide monsters uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73) onderin het diagram afgebeeld en het monster uit de greppel (vnr. 66) bovenin het diagram. Op deze manier worden eventuele veranderingen door de tijd heen zichtbaar. Bij een vergelijking van de resultaten van de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede dient wederom rekening te worden gehouden met de lage pollensom van het monster uit de onderste vulling.

In het pollendiagram zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (eerste deel diagram) aangegeven en omvatten: bomen en struiken van droge grond (donkergroen), heide (paars), kruiden (geel), en graan (rood). Deze groepen vormen samen de pollensom. In het tweede deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentage curves weergegeven. Het relatieve percentage (ten opzichte van de pollensom) van de verschillende soorten is met een zwarte grafiek aangegeven. Met een zwarte lijn wordt een overdrijving van 5x weergegeven om ook lage percentages zichtbaar te maken. Tevens is de pollensom in het diagram weergegeven.

## 2.3 Resultaten

Hieronder worden de resultaten van het palynologische onderzoek in chronologische volgorde besproken. Eerst komen de resultaten aan bod van de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede. Vervolgens worden de resultaten besproken van het monster uit de greppel S47. Het pollendiagram is afgebeeld in bijlage 1.

### 2.3.1 Hoeylede

#### *Beschrijving resultaten*

Er zijn twee monsters geanalyseerd uit de vulling van de Hoeylede; één uit de onderste vulling en één uit de bovenste vulling. De resultaten van deze beide monsters worden hieronder tezamen besproken.

Het monster uit de onderste vulling is, vanwege de lage pollenconcentratie, *semi-kwantitatief* geanalyseerd, waardoor de berekende pollenpercentages minder betrouwbaar zijn dan die van het monster uit de bovenste vulling. Desondanks zijn er verschillen te zien tussen beide monsters die waarschijnlijk niet het gevolg zijn van de lage pollenconcentratie in het ene monster. Deze verschillen zullen hieronder worden aangegeven.

Het percentage pollen van bomen en struiken is vrij hoog (ca. 70%). Hierbij is het grootste deel afkomstig van eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus*) en den (*Pinus*). Daarnaast is pollen aanwezig van berk (*Betula*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*). In het monster uit de bovenste vulling (vnr. 73, 45cm) is tevens een pollenkorrel aangetroffen van haagbeuk (*Carpinus*). Ook zijn sporen aanwezig van eikvaren (*Polypodium*), een soort uit de ondergroei van bossen. Verder is wat pollen aangetroffen van struikhei (*Calluna*).

In de beide monsters is pollen aanwezig van graan (Cerealia). Het aandeel kruidenpollen bedraagt ca. 15-20%. Het kruidenpollen is in de beide monsters voor het grootste deel afkomstig van ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae) en composieten (*Aster*-type, Asteraceae liguliflorae). In het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) is daarnaast ook vrij veel pollen aanwezig van kruisbloemigen (*Hornungia*-type). Ook zijn in dat monster sporen aangetroffen van de levermossen donker en licht hauwmos (*Anthoceros punctata*, *Phaeoceros laevis*).

Het percentage pollen van graslandplanten bedraagt in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) ruim 30%. Hierbij is het grootste deel afkomstig van grassen (Poaceae). Ook is pollen aanwezig van boterbloem (*Ranunculus acris*-type). Het aandeel pollen van graslandplanten is beduidend hoger in het monster uit de onderste vulling (vnr. 73, 174cm). Van de soorten van vochtige locaties (zowel bomen en struiken van natte gronden als oeverplanten) zijn els (*Alnus*) en varens (*Dryopteris*-type) de belangrijkste soorten in de beide

<sup>6</sup> Grimm, 1992-2004.



monsters. Verder zijn pollenkorrels dan wel sporen aanwezig van wilg (*Salix*), cypergrassen (Cyperaceae), schermbloemigen (Apiaceae), egelskop of kleine lisdodde (*Sparganium/Typha angustifolia*) en veenmos (*Sphagnum*). Ook zijn resten aangetroffen van verschillende algensoorten (*Pediastrum*, HdV-128), die voorkomen in ondiep, (matig) voedselrijk water. Het aandeel van deze algensoorten is beduidend hoger in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede. Tot slot zijn in beide monsters cysten aangetroffen van dinoflagellaten, die voorkomen in zout of brak water.

#### Ouderdom

De vulling van de Hoeylede is gedateerd met behulp van AMS <sup>14</sup>C-dateringen om de ouderdom van deze geul vast te stellen. Dit heeft een datering opgeleverd voor de onderste vulling van de Hoeylede (zie hoofdstuk 3). De onderste vulling van de Hoeylede heeft een gekalibreerde ouderdom van 930-812 jr. v. Chr. en dateert daarmee uit de Late Bronstijd (zie ook tabel 3.1).

In het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 45cm) is een enkele pollenkorrel aangetroffen van haagbeuk. Deze soort komt pas vanaf de Late IJzertijd in Nederland voor. Aangezien het slechts een enkele pollenkorrel betreft, kunnen we hier echter geen conclusies aan verbinden omtrent de ouderdom van de bovenste vulling van de Hoeylede.

#### Vegetatiereconstructie

Het pollenbeeld laat zien dat het landschap in de omgeving van de geul nog vrij dicht bebost was in de onderzochte periode. In deze periode kwamen nog gemengde eikenloofbossen voor in de omgeving (afb. 2.2). In deze bossen groeiden ook beuk, linde en iep. Het voorkomen van de schaduwtolerante soorten beuk en linde kan er op wijzen dat delen van deze bossen nog schaduwrijk waren. Hazelaarstruiken kwamen voor aan bosranden en in open plekken in de bossen. Verder waren eikvaren en hulst aanwezig in de ondergroei. De bossen bevonden zich vermoedelijk op de hogere delen in het gebied, zoals de oevers van kreekruigen. Het aangetroffen pollen van den hoeft niet te wijzen op het lokale voorkomen van dennen. Het pollen van den kan namelijk over grote afstand worden vervoerd door wind en water. Het is goed mogelijk dat het pollen van den hier met rivierwater van elders is aangevoerd.

Langs de geul kwamen elzenstruwelen met wilg voor. Het lokale voorkomen van els wordt ondersteund door resten van deze soort in het AMS <sup>14</sup>C-monster van de onderste vulling van de Hoeylede (tabel 3.1). Langs de geul was ook een oevervegetatie aanwezig met daarin soorten als cypergrassen, schermbloemigen en egelskop of kleine lisdodde. Ook varens groeiden hier. Het is goed mogelijk dat het aangetroffen pollen van grassen deels afkomstig is van riet (*Phragmites australis*), die hier ook deel uit kan hebben gemaakt van de oevervegetatie.

In het water van de Hoeylede kwamen verschillende algensoorten voor, die erop wijzen dat er (matig) voedselrijk water in de Hoeylede stond.

Ook oeverplanten, waarvan macroresten zijn aangetroffen in het AMS <sup>14</sup>C-monster van de onderste vulling van de Hoeylede (tabel 3.1), groeiden vermoedelijk aan de oevers van de Hoeylede. Voorbeelden hiervan zijn grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), veerdelig tandzaad (*Bidens tripartita*), gewone of slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) en mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*).

In deze periode kwamen ook uitgestrekte veenmoerassen voor in de omgeving. Het aangetroffen pollen van els en oeverplanten kan ook deels afkomstig zijn van soorten die in deze veenmoerassen groeiden. Het pollen van struikhei is vermoedelijk afkomstig van wat hoger gelegen, voedselarmere delen binnen het veenmoeras.

Deels is het aangetroffen pollen van grassen vermoedelijk wel afkomstig van een grasvegetatie. Er is namelijk ook pollen aangetroffen van andere graslandplanten, zoals boterbloem. Boterbloem komt veel voor op grazige gronden.<sup>7</sup> De aanwezigheid van deze soort in de graslanden kan erop wijzen dat men de graslanden (deels) gebruikte voor beweiding met vee.

<sup>7</sup> www.soortenbank.nl.

Verder wijst het pollen van graan op het voorkomen van graanakkers in de omgeving (afb. 2.2). Welke graansoort hier verbouwd werd, is op basis van het huidige onderzoek niet te zeggen. Het pollen van kruisbloemigen, ganzenvoetachtigen en composieten kan (deels) afkomstig zijn van soorten die als onkruid op de akkers voorkwamen. Aangezien we niet weten met welke soorten we hier te maken hebben, kunnen we niet vaststellen of deze soorten daadwerkelijk als onkruid tussen het graan groeiden. Wel vormen de aangetroffen sporen van de levermossen donker en licht hauwmos een extra aanwijzing voor de aanwezigheid van akkers in de omgeving. Deze levermossen komen namelijk veelal voor op de braakliggende gronden van akkers.<sup>8</sup>



Afb. 2.2 In de omgeving kwamen nog gemengde eikenloofbossen voor in de Late Bronstijd (links). Tevens waren akkers aanwezig waarop granen werden verbouwd (rechts). Foto's: J.A.A. Bos.

Tot slot kunnen de aangetroffen resten van dinoflagellaten wijzen op enige invloed van brak water in het gebied. Echte zoutindicatoren zijn in de pollenmonsters niet aangetroffen. Wel dient opgemerkt te worden dat het pollen van ganzenvoetachtigen (deels) afkomstig kan zijn van kwelderplanten, zoals bijvoorbeeld zeekraal (*Salicornia*) en schorrenkruid (*Suaeda maritima*).

#### *Veranderingen door de tijd heen*

Het belangrijkste verschil tussen de twee monsters uit de vulling van de Hoeylede is het hogere aandeel pollen van grassen, oeverplanten en els in het onderste monster en een groter aandeel sporen van varens en resten van algen in het bovenste monster. Deze verschillen zijn zo duidelijk dat het niet aannemelijk is dat dit het gevolg is van de lage pollensom in het monster uit de onderste vulling. Het lijkt erop dat we hier met een echte verandering in de vegetatie te maken hebben. Het is echter niet eenduidig om op basis van het pollenonderzoek vast te stellen wat deze verandering veroorzaakt heeft. Op basis van het diatomeeënonderzoek (h. 4) blijkt dat de mariene invloed in het bovenste monster is toegenomen ten opzichte van het onderste monster. Vermoedelijk heeft deze toename geleid tot een afname in bovengenoemde soorten.

### **2.3.2 Greppel S47**

#### *Beschrijving resultaten*

Het aandeel pollen van bomen en struiken is in het monster uit de greppel aanzienlijk lager dan in de monsters uit de vulling van de Hoeylede en bedraagt nu ca. 35%. Hierbij is het grootste deel afkomstig van hazelaar en eik. Ook is pollen aanwezig van den en zijn enkele pollenkorrels aangetroffen van onder meer beuk en haagbeuk. Het aandeel pollen van heide is toegenomen tot ca. 10%.

Verder is in het monster pollen aanwezig van graan, waaronder een enkele pollenkorrel van rogge (*Secale cereale*). Het percentage pollen van kruiden van droge grond is hoog (50%) en is vooral afkomstig van ganzenvoetachtigen en composieten. Daarnaast zijn enkele pollenkorrels aangetroffen van kruisbloemigen en smalle weegbree (*Plantago lanceolata*).

Het percentage pollen van graslandplanten is vergelijkbaar met dat in het monster uit de bovenste vulling van de Hoeylede. Naast pollen van grassen zijn de graslandplanten vertegenwoordigd door pollen van boterbloem.

<sup>8</sup> Koelbloed & Kroeze 1965.



Het aandeel pollen en sporen van soorten van vochtige locaties (bomen en struiken van natte gronden en oeverplanten) bedraagt ca. 70%. Van de taxa van vochtige locaties zijn els en varens de belangrijkste soorten in dit monster. Ook zijn enkele pollenkorrels dan wel sporen aangetroffen van wilg, cypergrassen, egelskop of kleine lisdodde en veenmos. De waterplanten zijn vertegenwoordigd door enkele pollenkorrels van aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*-type) en gele plomp (*Nuphar lutea*). Daarnaast zijn veel sporen aangetroffen van algensoorten (*Pediastrum*, *Botryococcus*, HdV-128), die voorkomen in ondiep, (matig) voedselrijk water. Tot slot zijn cysten van dinoflagellaten aanwezig.

#### *Vegetatiereconstructie*

In de 12<sup>e</sup> eeuw werd het gebied bedijkt en op grote schaal in cultuur gebracht.<sup>9</sup> Als gevolg hiervan was het landschap in de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd beduidend opener geworden dan in de Late Bronstijd. Wel kwamen in de omgeving nog wat bosschages voor met eik, hazelaar en een enkele beuk en haagbeuk. Deze bosschages zullen zich vermoedelijk op de hoger gelegen oude oeverafzettingen bevonden hebben.

Elzenstruwelen met varens kwamen voor in de lager gelegen delen van het gebied. Deze kunnen zich ook langs sloten en greppels bevonden hebben, zoals langs de hier onderzochte greppel. In de greppel kwamen verschillende algensoorten voor. Waterplanten als aarvederkruid en gele plomp groeiden mogelijk ook in de greppel of in depressies. Aarvederkruid komt vaak voor in brak water en ook gele plomp verdraagt enige zoute invloed.<sup>10</sup> Dit zou er mogelijk op kunnen wijzen dat er in deze periode nog sprake was van enige zoute kwel.

Het aangetroffen pollen van struikhei wijst er vermoedelijk op dat er in de omgeving nog wat hoogveenachtige gebieden voorkwamen met daarin struikhei. Deze zullen in nog niet ontgonnen delen van het gebied aanwezig zijn geweest. In de nattere delen van deze gebieden kwam veenmos voor.

Verder kwamen in de omgeving akkers en graslanden voor. Op de akkers werden granen, waaronder rogge, verbouwd. Net als bij de monsters uit de vulling van de Hoylede geldt ook hier dat we niet kunnen vaststellen of het pollen van ganzenvoetachtigen, composieten en ganzenvoetachtigen afkomstig is van onkruiden die tussen het graan groeiden. Smalle weegbree groeide op de betreden grond van deze akkers of in de graslanden. Verder kwam boterbloem voor in de graslanden. Ook in deze periode werden de graslanden vermoedelijk gebruikt voor beweiding met vee.

## **2.4 Conclusies**

Het pollenonderzoek van het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen heeft informatie opgeleverd omtrent de regionale en lokale vegetatie in verschillende periodes. Zo blijkt de vulling van de Hoylede uit de Late Bronstijd (en jonger) te dateren. In deze periode was het landschap in de omgeving van de geul nog vrij dicht bebost. Op de hogere delen van het gebied, zoals de oevers van kreekkruggen, kwamen gemengde eikenloofbossen voor met beuk, linde, iep en hazelaarstruiken. Eikvaren en hulst kwamen voor in de ondergroei van deze bossen. Elzenstruwelen met wilg en verschillende oeverplanten groeiden langs de geul en mogelijk ook in veenmoerassen in de omgeving. Struikhei was aanwezig op de wat hoger gelegen, voedselarmere delen van het veenmoeras.

Verder kwamen in de omgeving wat graslanden en akkers voor. De graslanden werden mogelijk gebruikt voor beweiding met vee. Op de akkers werden granen verbouwd, maar op basis van het huidige onderzoek kunnen we niet vaststellen welke graansoort dit betrof.

Het pollenmonster uit de greppel geeft een beeld van de vegetatie in de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd. In deze periode was het gebied al bedijkt en grotendeels in cultuur gebracht. Het landschap was dan ook een stuk opener geworden. Wel kwamen op de hoge gelegen oude oeverafzettingen nog wat bosschages voor met eik, hazelaar en een enkele beuk en haagbeuk.

<sup>9</sup> Eijsskoot *et al.* 2011, 145.

<sup>10</sup> Weeda *et al.* 1985, 219; 1987, 236.



Elzenstruwelen met varens en verschillende oeverplanten waren aanwezig in de lager gelegen, vochtige delen van het gebied, evenals langs sloten en greppels.

Vermoedelijk kwamen ook in deze periode nog wat hoogveenachtige gebieden met struikhei voor in de omgeving.

Verder kwamen in de omgeving akkers en graslanden voor. Ook in deze periode werden de graslanden gebruikt voor beweiding met vee. Op de akkers werden in deze periode granen, waaronder rogge, verbouwd.



### 3 AMS <sup>14</sup>C-dateringen

N. van Asch

#### 3.1 Inleiding en methoden

Om de ouderdom van de vulling van de Hoeylede vast te stellen zijn uit een pollenbak (vnr. 73) twee monsters genomen voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Deze monsters komen van dezelfde niveaus als de onderzochte pollenmonsters (hoofdstuk 2).

Deze twee monsters zijn in het geheel gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. De monsters zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. Hierbij zijn zaden en vruchten van terrestrische planten geselecteerd voor een datering. Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de "Digitale zadenatlas" en de "Zadenatlas der Nederlandsche Flora".<sup>11</sup>

In één van de monsters (vnr. 73, 42-47 cm) zijn geen zaden en vruchten aangetroffen. In dit monster waren wel kleine fragmenten houtskool aanwezig. Deze zijn geselecteerd voor een datering. Bij de datering van houtskool zijn er echter meerdere factoren die de gemeten ouderdom kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn transport, hergebruik, langgebruik en het zogeheten 'oudhout-effect'. Deze laatste factor kan resulteren in een te hoge ouderdom van de monsters.

Bij een AMS datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop <sup>14</sup>C. In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstofopname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen: <sup>12</sup>C, <sup>13</sup>C en <sup>14</sup>C. Van deze drie is alleen <sup>12</sup>C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS-datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie <sup>14</sup>C in het materiaal af. Van de isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratiecurve gebruikt welke gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van <sup>14</sup>C-ouderdom naar kalenderjaren.

De AMS <sup>14</sup>C dateringen zijn uitgevoerd door het *Poznan Radiocarbon Laboratory* in Poznan, Polen. De zaden, vruchten en het houtskool zijn handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door het lab uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in <sup>14</sup>C-jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD).

#### 3.2 Resultaten

De resultaten van de AMS <sup>14</sup>C-dateringen zijn weergegeven in tabel 3.1 en afb. 3.1. Van het bovenste monster uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 42-47 cm) zijn kleine fragmenten houtskool geselecteerd voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Dit betrof echter te weinig materiaal, waardoor de datering geen ouderdom heeft opgeleverd.

De zaden en vruchten van het onderste monster uit de vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 172-177 cm) hebben wel een ouderdom opgeleverd. Dit monster heeft een gekalibreerde ouderdom van 930-812 jr. v. Chr. (tabel 3.1). De onderste vulling van de Hoeylede dateert daarmee uit de Late Bronstijd.

Aangezien de bovenste vulling van de Hoeylede geen ouderdom heeft opgeleverd, kan niet worden vastgesteld in hoeveel tijd de Hoeylede is opgevuld.

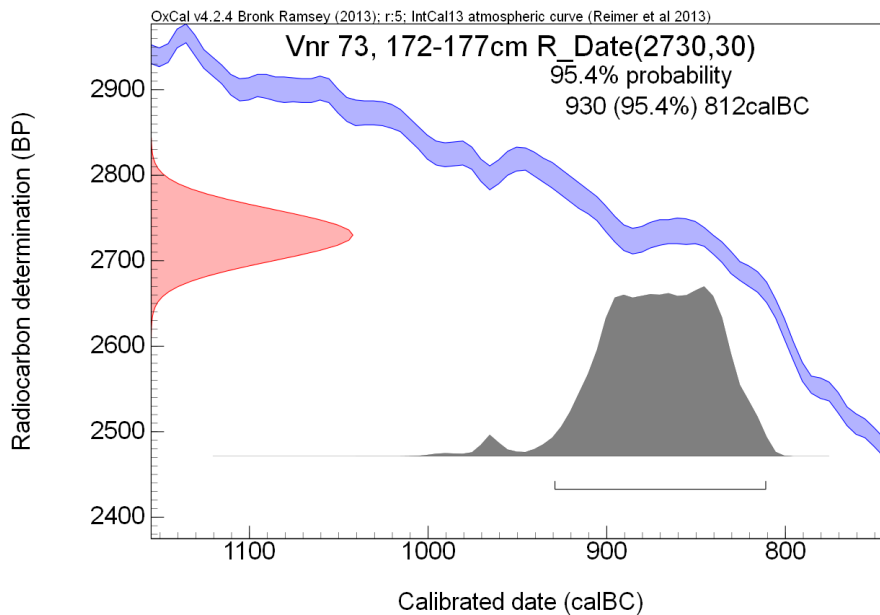
<sup>11</sup> Beijerinck 1947; Cappers *et al.* 2006.



Tabel 3.1 AMS <sup>14</sup>C-dateringen van de vulling van de Hoeylede. Resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2.

Vnr	Context	Spoor	Labcode	Gedateerd materiaal	Ongekalibreerde ouderdom <sup>14</sup> C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal jr. v. Chr. (95,4% nauwkeurig)
73, 42-47cm	Bovenste vulling Hoeylede	61	-	Houtskool	-	-
73, 172-177cm	Onderste vulling Hoeylede	61	Poz-86554	Atriplex patula/prostrata 3x, Rumex crispus-type 1x, Solanum sp. 1x, Silene flos-cuculi 2x, Plantago lanceolata 1x, Alisma plantago-aquatica (v+z) 2x, Bidens tripartita 1x frgm, Carex sp. 6x, Eleocharis palustris/uniglumis 2x, Myosotis sp. 1x, Oenanthe aquatica 1x, Schoenoplectus lacustris 4x, Urtica dioica 2x, Alnus glutinosa 1x mannelijk schubje, Bladresten +-	2730 ± 30	930-812

Afb. 3.1 Resultaat AMS <sup>14</sup>C-datering van de onderste vulling van de Hoeylede (vnr. 73, 172-177 cm).





## 4 Diatomeeën

G.L. Verweij

### 4.1 Inleiding

Het plangebied Park Drieënhuizen in Vlaardingen was ooit onderdeel van een gebied met een complex geulensysteem. Er zijn meerdere overstromingsfases geweest, met daartussen periodes waarbij het water langzaam stroomde en sediment kon bezinken. In het gebied zijn sporen van Romeinse bewoning aangetroffen. Voor het diatomeeënonderzoek zijn vijf bodemonsters afkomstig uit een greppel, een kleine geul en de geul van de Hoeylede (Tabel 4.1) onderzocht om de soortsaamenstelling van diatomeeën te bepalen. Onderzoek naar diatomeeën in de lagen van de geulen kan aantonen of in de geulen stromend water voor kwam, of er getijde aanwezig was en of de geulen in verbinding stonden met een rivier of met zee. Voor de Hoeylede kan diatomeeënonderzoek mogelijk aantonen of het gaat om een aangepaste kreekloop of om een gegraven loop. Bij de kleine kreekgeul kan diatomeeën onderzoek mogelijk aantonen of er wel of geen dam is aangelegd in het afsplitspunt.

Tabel 4.1 Monsterlijst; aangegeven is in welke monsters diatomeeën zijn aangetroffen.

Code	Spoor	Laag	Diepte (cm)	Omschrijving	Diatomeeën
VI-57	9178	161	-	Greppel	Aanwezig
VI-63-1	9055	6	9	Kleine geul	Aanwezig
VI-63-2	9057	8	51	Kleine geul	Aanwezig
VI-73-1	61	191	45	Bovenste vulling Hoeylede	Aanwezig
VI-73-2	61	194	174	Onderste vulling Hoeylede	Aanwezig

### 4.2 Methode

De grondmonsters zijn allereerst gescand op de aan- of afwezigheid van diatomeeën. Deze scan is uitgevoerd door de Universiteit van Utrecht. In alle vijf monsters zijn diatomeeën aangetroffen. Koeman en Bijkerk heeft van de monsters preparaten gemaakt. Deze preparaten zijn geanalyseerd op soortsaamenstelling door middel van het tellen van 200 schaaltes. In één monster (VI-73-1) zijn zeer weinig diatomeeën aangetroffen en zijn slechts 150 waarnemingen verzameld. Op basis van de aangetroffen soortsaamenstelling is een ecologische interpretatie van de monsters gemaakt.

### 4.3 Resultaten

In Tabel 4.2 wordt een overzicht gegeven van de indices voor levensvorm, saliniteit, trofie, saprobie (organische belasting) en waterbehoefte. Na een algemene beschrijving van alle monsters wordt van ieder afzonderlijk monster een korte karakterisering gegeven.

#### Algemeen

In totaal zijn 121 taxa aangetroffen. Opvallend is het hoge aandeel aan tychoplanktonische taxa (gemiddelde procentuele abundantie (gemid. p.a.): 58%) en het lage aandeel planktonische (gemid. p.a. 4%) en epifytische taxa (gemid. p.a. 4%). Tychoplanktonische taxa komen zowel vrij zwevend in de waterkolom als op het substraat (bodem, planten) voor. Planktonische soorten komen alleen vrij zwevend in de waterkolom voor. Een laag aandeel aan planktonische taxa en hoog aandeel aan tychoplanktonische taxa kan wijzen op een relatief lage invloed van getijdewerking. Vaak gaat dit gepaard met een hoog aandeel aan epifytische taxa (soorten groeiend op planten). Een laag aandeel aan epifytische taxa wijst op een spaarzame begroeiing.

De aangetroffen taxa komen uit zeer verschillende saliniteitstypen (van marien tot zoet). De monsters komen uit een klein onderzoeksgebied. Deze verschillen doen vermoeden dat het plangebied een intergetijdengebied is met sterk wisselende zoutgehalten.





Tabel 4.2 Procentuele abundantie van indicatorsoorten voor verschillende indices per monster (+ aanwezig buiten de telling).

	VI-57	VI-63-1	VI-63-2	VI-73-1	VI-73-2
<b>Saliniteit</b>					
Marien	1,5	55,5	4,0	31,3	21,5
Marien-Brak	1,5	11,5	3,0	37,3	7,5
Brak-Marien		2,5	8,0		5,5
Brak	27,0	1,5	35,5	1,3	3,5
Brak-Zoet	7,0	0,5	+		1,5
Zoet-Brak	52,5	15,0	39,5	19,3	30,0
Zoet	7,5	3,0	1,5	3,3	9,5
Indifferent (Zoet tot Marien)	+				
Onbekend	3,0	10,5	8,5	7,3	21,0
<b>Levensvorm</b>					
Plankton	1,0	3,5	+	4,0	8,0
Tychoplankton	36,5	82,0	52,0	79,3	41,5
Epifyt	3,0	1,5	0,5	6,0	7,5
Benthisch - Epipelon	13,0	2,0	0,5		8,0
Benthisch - Epipsammon	9,0	5,5	6,0	4,0	13,0
Benthisch	0,5	1,5		0,7	8,5
Sub-aerofiel	10,0		8,0		+
Onbekend	27,0	4,0	33,0	6,0	13,5
<b>Trofie</b>					
Zeer voedselarm		0,5			2,5
Voedselarm		0,5	+		
Matig voedselrijk	+	0,5			+
Vrij voedselrijk	31,5	6,0	28,0	10,7	8,5
Voedselrijk	25,5	2,0	9,5	4,7	14,5
Zeer voedselrijk	0,0	0,0	+		
Indifferent	31,5	8,0	34,0	8,0	7,0
Onbekend	11,5	82,5	28,5	76,7	67,5
<b>Saprobie (organische verontreiniging)</b>					
Niet verontreinigd	29,0	1,0	14,0	8,7	7,5
Licht verontreinigd	39,0	15,0	47,5	12,7	13,5
Verontreinigd	8,0	+		0,7	7,5
Sterk verontreinigd	2,5	0,5			3,0
Zeer sterk verontreinigd					
Onbekend	21,5	83,5	38,5	78,0	68,5
<b>Waterbehoefte</b>					
Nooit tot zelden buiten water	24,0	19,5	28,5	57,3	17,5
Voornameijk in water	30,0	3,0	15,5	10,7	11,0
In water en in natte/vochtige milieus	24,5	9,0	22,5	6,0	15,0
Voornameijk in natte/vochtige milieus	10,0		8,0		0,5
Bijna uitsluitend buiten water					
Onbekend	11,5	68,5	25,5	26,0	56,0



### **Monster VI-57 greppel**

Er zijn in totaal 58 taxa aangetroffen. Het grootste deel van de aangetroffen schaaltes (p.a. 60%) behoort tot diatomeeën van zoete tot zoet-brakke milieus. De greppel is hoogst waarschijnlijk altijd watervoerend geweest, aangezien meer dan 50% van de aangetroffen schaaltes soorten betreft die voornamelijk tot altijd in het water voorkomen. Daarnaast zijn soorten kenmerkend voor natte tot vochtige, zwak brakke tot brakke milieus aangetroffen. Dit laatste kan wijzen op de aanwezigheid van kwelder-achtige milieus. Op basis van de Van Dam Indices kan worden aangenomen dat het water matig tot vrij voedselrijk was. De organische verontreiniging (saprobie) was over het algemeen laag (p.a. 68% voor taxa van niet en licht verontreinigd water). Toch zijn ook veel soorten van sterker verontreinigde wateren aangetroffen, het merendeel echter buiten de telling. Dit zou kunnen wijzen op een (periodieke ?) hogere organische belasting.

### **Monster VI-63-1 kleine geul**

In dit monster zijn in totaal 35 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten van mariene en marien-brakke milieus. Omdat van mariene en brak-mariene taxa geen gegevens over trofie en saprobie bekend zijn, kan geen uitspraak over de waterkwaliteit worden gedaan. De gegevens over saliniteit en levensvorm wijzen op een watervoerende geul die in verbinding met zee staat.

### **Monster VI-63-2 kleine geul**

Er zijn in totaal 25 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten uit brak-zoete tot brakke milieus. Op basis van de Van Dam Indices kan worden aangenomen dat het water vrij voedselrijk was. De organische verontreiniging (saprobie) was over het algemeen laag (p.a. 62% voor taxa van niet en licht verontreinigd water). Het merendeel van de aangetroffen schaaltes is afkomstig van soorten die voornamelijk tot altijd in het water voorkomen (p.a. 44%). De gegevens van de verschillende indices wijzen op een watervoerende geul met een overwegend brak-zoet karakter in een intergetijdgebied.

### **Monster VI-73-1 Hoeylede**

In dit monster zijn, in verband met het lage aantal aanwezige diatomeeënschaaltes, 150 in plaats van 200 waarnemingen verzameld. In totaal zijn 29 taxa aangetroffen. Het monster wordt gedomineerd door tychoplanktonische soorten uit mariene en marien-brakke milieus (69%). Ongeveer 19% van het aantal getelde schaaltes betreft diatomeeën uit zoet-brakke milieus. Het voorkomen van deze laatste groep wijst op enige invloed van zoet water. De zoet- en zoet-brakwater soorten indiceren een voedselrijk milieu dat licht organisch verontreinigd is. De gegevens van de verschillende indices wijzen op een watervoerende geul in een intergetijdgebied waarbij invloed van marien water aanwezig is.

### **Monster VI-73-2 Hoeylede**

Er zijn in totaal 65 taxa aangetroffen. De soortensamenstelling wordt gedomineerd door soorten van zoete en zoet-brakke milieus (40%). Opvallend is het hoge aandeel aan mariene en marien-brakke diatomeeën (29%) terwijl soorten uit brakke milieus weinig zijn aangetroffen (10%). Deze soortensamenstelling wijst op een watervoerende geul of greppel waar naast een mariene invloed ook duidelijke invloed is van zoet water.

Het water is voedselrijk en organisch belast (p.a. 10% voor taxa van organisch verontreinigd tot organisch sterk verontreinigd water.).

Als monsters VI-73-1 en VI-73-2 in samenhang worden bekeken, lijkt het erop dat de invloed van het mariene milieu is toegenomen. In monster VI-73-2 (de onderste en oudste laag) wordt de soortensamenstelling vooral bepaald door taxa uit zoet-brakke en mariene-brakke milieus. Monster VI-73-1 wordt gedomineerd door taxa uit mariene en marien-brakke milieus. Taxa uit brakke milieus worden nauwelijks in dit monster aangetroffen.



#### 4.4 Conclusie

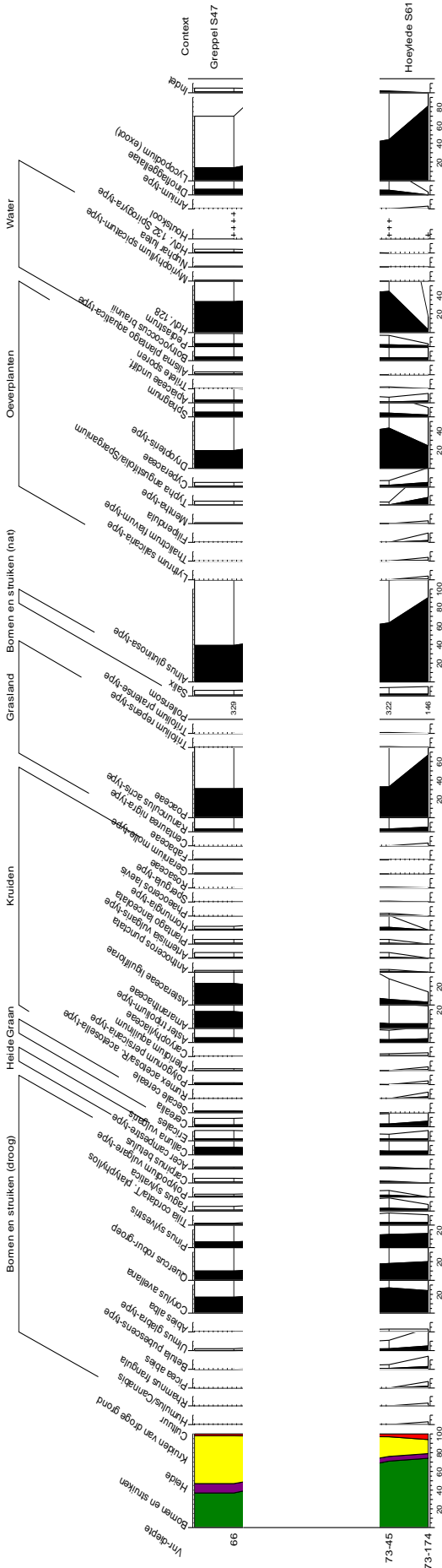
Uit het diatomeeënonderzoek kan geconcludeerd worden dat ten tijde van de greppel een zoet milieu heerste. De analyse van zowel de kleine geul als de Hoylede wijzen op een toename van de invloed vanuit de zee: de basis van de geulen wordt gedomineerd door soorten uit zoete en zoet-brakke milieus en de top van de geulen wordt gedomineerd door mariene en marien-brakke soorten. In de kleine kreek is daarmee geen aanwijzing gevonden voor de aanleg van een dam in het afsplitspunt.

#### Literatuur

- Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies, 4).
- Eijskoot, Y., O. Brinkkemper & T. de Ridder, 2011: Vlaardingen- De Vergulde Hand-West. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200*. Amersfoort.
- Fægri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. Fourth edition. Chichester.
- van Geel, B., 1978. *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands*. Review of Palaeobotany and Palynology 25: 1-120.
- van Geel, B., 2001: *Non-Pollen palynomorphs*. In: J.P. Smol, et al. (red.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.
- van Geel, B. & A. Aptroot, 2006: *Fossil ascomycetes in Quaternary deposits*. Nova Hedwigia 82, 313-329.
- van Geel, B., S.J.P. Bohncke & H. Dee, 1981: *A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands*. Review of palaeobotany and palynology 31, 367-448.
- van Geel, B., Coope, G.R. van der Hammen, T., 1989: *Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands)*. Review of Palaeobotany and Palynology 60: 25-129.
- van Geel, B., J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003: *Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands)*. Journal of Archaeological Science 30, 873-883.
- Grimm, E.C., 1992-2004: *TILIA, TILIA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
- Janssen, C.R., 1973: *Local and regional pollen deposition*. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology*. Oxford, 31-42.
- Janssen, C.R., 1981: *On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review*. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen 84 (Serie C), 197-210.
- Janssen, C.R., 1984: *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota*. Ecological Monographs 54.
- Koelbloed K.K. & J.M. Kroeze, 1965: *Anthoceros species as indicators of cultivation*. Boor en Spade 14, p. 104-109.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos, 1980: *Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (prov. of Noord Holland)*. Review of palaeobotany and palynology 30, 371- 418.
- Punt, W. et al., 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*. Vol I (1976); vol II (1980); vol III (1981); vol IV (1984); vol V (1988); vol VI (1991); vol VII (1995); vol VIII (2003). Amsterdam.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.



Bijlage 1 Pollendiagram Vlaardingen, Park Drieënhuizen



Pollenanalyse: M. Caspers (2016)