

Archeologische opgraving

**Kastanjelaan, Leiderdorp
Gemeente Leiderdorp**

IDDS Archeologie rapport 1620

Colofon

Projectnummer 19071209/46939
In opdracht van Gemeente Leiderdorp
Auteur M.C.E. Houkes
Met bijdragen van A. Blonk, S. van Daalen, M. Hendriksen, R. Houkes, F. Kerklaan,
W. Kuijper, S. Lange, Y. Meijer, J.W. Oudhof, P. de Rijk, F.
Verbruggen, M. van Waijen, C. Vermeeren
Redactie S. Moerman
Versie 1.4
Status definitief

Autorisatie

P. van den Bos	Senior archeoloog	10-02-2014	
----------------	-------------------	------------	--

Goedkeuring

C. Brandenburg	Gemeente Leiden	31-03-2014	
----------------	-----------------	------------	--

© IDDS Archeologie
Noordwijk, juni 2014
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.

SAMENVATTING

In opdracht van de gemeente Leiderdorp heeft IDDS Archeologie tussen 6 juni en 8 juli 2011 een archeologische opgraving uitgevoerd aan de Kastanjelaan te Leiderdorp. Op deze locatie werd de oude school gesloopt en een nieuwe school met bijgebouwen en speelplaats gerealiseerd.

De opgraving, waarbij circa 1500 m² is onderzocht, heeft de resten van een bijzonder goed gedateerde Karolingische vindplaats opgeleverd. Het blijkt hier te gaan om de resten van een nederzetting die ten minste aan één zijde, maar mogelijk aan beide zijden van een geul haaks op de Oude Rijn was gelegen. De afvletting van de bodem in de Nieuwe tijd ten behoeve van de kleiwinning voor de baksteenfabricage heeft de sporen van deze nederzetting zelf voor een groot deel uitgewist. Tijdens de opgraving kon echter één oever van de geul met daarin bijzonder goed geconserveerde beschoeiingsresten in detail worden onderzocht. Hierbij zijn verschillende fasen van werkzaamheden aan de oever vastgesteld, in ieder geval daterend van 745 tot 833 na Chr. De aanwezige vondstrijke vulling van de geul is voor het grootste deel *in situ* behouden gebleven.

De beschoeiing is opgebouwd uit diep ingeslagen staanders, een plaggenpakket met tientallen (later weer uitgetrokken) staakjes en schuinstaande palen, die in één keer lijken te zijn aangebracht. Vervolgens is sprake van zeer uiteenlopende oplossingen om de oever te verstevigen, waaronder een constructie van netjes op elkaar geplaatste liggende balken, slordig neergelegde gespleten stammen en een pakket mest. De gebruikte houtsoorten (met name es, els en eik) wijzen er op dat men vooral gebruik gemaakt heeft van lokaal gekapt hout.

De vondst van scheepssintels en klinknagels bij de oever wijst op het afmeren van schepen. Mogelijk meerde men af aan de palen in de rij zelf, of voor extra stevigheid aan de iets landinwaarts staande palen. Grote aantallen landinwaarts geplaatste staken en palenrijtjes duiden mogelijk op de aanwezigheid van plankieren of een steiger. De vondst van vele honderden tot duizenden vruchten van oeverplanten laat zien dat de oevers van de geul (lokaal) begroeid waren met waterbies. In de geul was sprake van schoon, kalkrijk, stromend zoet water.

Het geheel roept een beeld op van een oever zoals die nu nog in Roemenië aangetroffen kan worden.



Figuur 1: De oever van een restgeul in de Donau-delta, Letea – Roemenië. Foto: W. van Zijverden.

Het aardewerk dateert de nederzetting vanaf de tweede helft van de 8^e eeuw, doorlopend in de 9^e eeuw en aflopend in de 10^e en 11^e eeuw. Hieruit blijkt dat de nederzetting niet ophield te bestaan op het moment dat de beschoeiing niet meer onderhouden werd. Het vondstmateriaal duidt er op dat sprake was van een grotendeels zelfvoorzienende nederzetting, met aanwijzingen voor ambachtelijke activiteiten, lokale visvangst (met netverzwaarders en zelfs een visspeer) en lokaal gehouden rund, schaap/geit en varken. Op het menu stonden verder granen, peulvruchten en fruit maar ook hazelnoot en walnoot. Op het menu van de runderen stonden onder andere kwelderplanten.

Wat opvalt bij het vondstmateriaal zijn de relatief grote hoeveelheden Romeins bouw materiaal. Men had blijkbaar ruim de beschikking over dit sloopafval. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat dit afkomstig is van het nabij gelegen castellum Matilo, dat hiervoor als steengroeve zal zijn gebruikt. De vraag is met welk doel men dit materiaal naar de nederzetting heeft gebracht; het lijkt niet doelbewust te zijn toegepast. Matilo is waarschijnlijk vanaf de 8^e eeuw gebruikt als steengroeve. Ook zijn hier echter 7^e- en 8^e-eeuwse beschoeiingen aangetroffen. Dit roept vragen op over het gebruik van Matilo in de Karolingische tijd, maar ook over de eventuele relatie tussen de machthebbers die zich richtten op Matilo en de bewoners van het gebied rondom de Kastanjelaan.

De nederzetting lag aan een aftakking van de Oude Rijn en kon daarmee in potentie deelnemen aan het uitgebreide handelsnetwerk via Dorestad. Dit wordt bevestigd door bijvoorbeeld bewijzen voor transport van graan over lange afstanden en een aantal zilveren munten, die alle onder Lodewijk de Vrome zijn geslagen. Het is in ieder geval duidelijk hoe belangrijk de aanwezigheid van vaarwegen was in deze periode. Dat men ook binnen deze nederzetting afhankelijk was van een goede toegang tot de waterwegen blijkt overduidelijk uit alle moeite die men zich getroostte om de oever te blijven verstevigen, zelfs al beperken de feitelijke aanwijzingen voor scheepvaart zich tot de vondst van scheepssintels en klinknagels in de gelijktijdige vondstlaag in de geul.

De landschappelijke reconstructie van de Oude Rijn in de Vroege en Late Middeleeuwen laat zien dat de vindplaats zich op de overgang van de vroegmiddeleeuwse bedding van de Oude Rijn naar het achterland bevindt. Een aanvullend booronderzoek en de daarop gebaseerde reconstructie van het profiel en verloop van de geul leveren verschillende aanwijzingen op dat hier sprake is van een (deels) gegraven geul. Zo heeft de geul binnen het opgegraven deel een recht verloop en laten de twee boorprofielen een constante breedte, diepte en een redelijk symmetrische U-vorm zien. Tijdens de opgraving bleek daarnaast dat achter de beschoeiing zeer wisselende sedimenten voorkwamen, van grof siltarm zand tot zeer siltrijke kleipakketten. Ook ligt de geul ongeveer haaks op de hoofdgeul van de Oude Rijn.

Anderzijds kan ook sprake zijn van een doorbraak vanuit de Oude Rijn naar een oostelijk gelegen nevengeul, op kaarten aangeduid als 'Leithe'. Het is echter de vraag of de Oude Rijn destijds nog dynamisch genoeg was om een dergelijke doorbraak te veroorzaken. Er zijn in het booronderzoek geen sedimenten aangetroffen die duiden op een dergelijke doorbraak of een 'oorspronkelijke' natuurlijke geul. Wel is aan de oostzijde van het terrein geconstateerd dat enkele van de natuurlijk afgezette lagen licht aflopen richting het zuiden. Dit kan duiden op een reeds bestaande laagte of geul in het terrein.

De geul kan op basis van de rechte loop geprojecteerd worden richting het terrein Samsonveld / Plantage, waar Merovingische en Karolingische resten zijn opgegraven. De bij Plantage aangetroffen geulen hebben op het oog een veel meer natuurlijk en meanderend karakter. Aan de westzijde van het terrein lijkt echter de aanzet te zien van een geul richting het westen en dus richting de Kastanjelaan. Het lijkt aannemelijk dat de geul aan de Kastanjelaan en die van de opgraving Plantage in verbinding stonden. De vraag is vervolgens wie de werkzaamheden aan de geul zal hebben geïnitieerd en om welke reden. Misschien zijn het vooral de lokale bewoners, die gezamenlijk met de 'Plantage-bewoners' een paar honderd meter verderop een open verbinding met de hoofdgeul in stand wilden houden of creëren. Maar is het echt alleen een initiatief van de lokale bevolking, of is er sprake van een elite meer op afstand die belang had bij een sterke positie in een regionaal netwerk? Hopelijk ontstaat door dit onderzoek en door toekomstig onderzoek een steeds beter beeld van dit regionale netwerk en de positie van Leiderdorp / Leithon daarin.

De opgraving Plantage heeft een grote Merovingische component maar voor zover bekend geen sporen na de Karolingische tijd. Aan de Kastanjelaan zijn geen Merovingische sporen aangetroffen, maar hier loopt het gebruik door tot in de 10^e-11^e eeuw en is sprake van enkele 12^e-13^e-eeuwse

sporen. Hieruit kan worden opgemaakt dat de bewoning zich langzaam vanuit het oosten verplaatst heeft, richting de Oude Rijn, via de Kastanjelaan en richting het huidige Leiderdorp, waarvan de kerk rond 1200 dateert.

Uit de aangetroffen sloot en historische kaarten ontstaat tot slot het beeld van een afwatering die al gedurende eeuwen vrijwel haaks richting de Oude Rijn loopt. Het lijkt er dus op dat men nog eeuwenlang gebruik heeft gemaakt van een laagte in het landschap, ongeacht hoe deze in oorsprong ontstaan is.

INHOUDSOPGAVE

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED.....	8
1. INLEIDING	10
1.1. Onderzoekskader	10
1.2. Vooronderzoek	10
1.3. Opzet van het rapport	12
2. DOEL- EN VRAAGSTELLINGEN EN GEVOLGDE METHODIEK	13
2.1. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek	13
2.2. Onderzoeksvragen	14
2.3. Veldmethodiek	15
3. FYSISCHE GEOGRAFIE.....	19
3.1. Inleiding	19
3.2. De ligging van de nederzetting in het Oude Rijn stroomgebied	19
3.3. De geul	21
3.4. Reconstructie op basis van het booronderzoek.....	23
3.5. Interpretatie	25
4. SPOREN EN STRUCTUREN	28
4.1. De geul en beschoeiing.....	28
4.2. Sporen nederzetting.....	36
5. HOUT	46
5.1. Inleiding	46
5.2. Materiaal en methode	46
5.3. Resultaten	48
5.4. Discussie.....	65
5.5. Samenvatting en conclusies	66
6. BOTANISCHE RESTEN.....	67
6.1. Inleiding	67
6.2. Materiaal en methode	68
6.3. Resultaten en interpretatie	74
6.4. Samenvatting en conclusies	93
7. DIERLIJK BOT EN VISRESTEN.....	95
7.1. Zoölogische resten.....	95
7.2. Visresten	103
8. SCHELP.....	111
8.1. Inleiding	111
8.2. Methode	111
8.3. Resultaten	112
8.4. Conclusie	114
9. METAAL	115
9.1. Inleiding.....	115

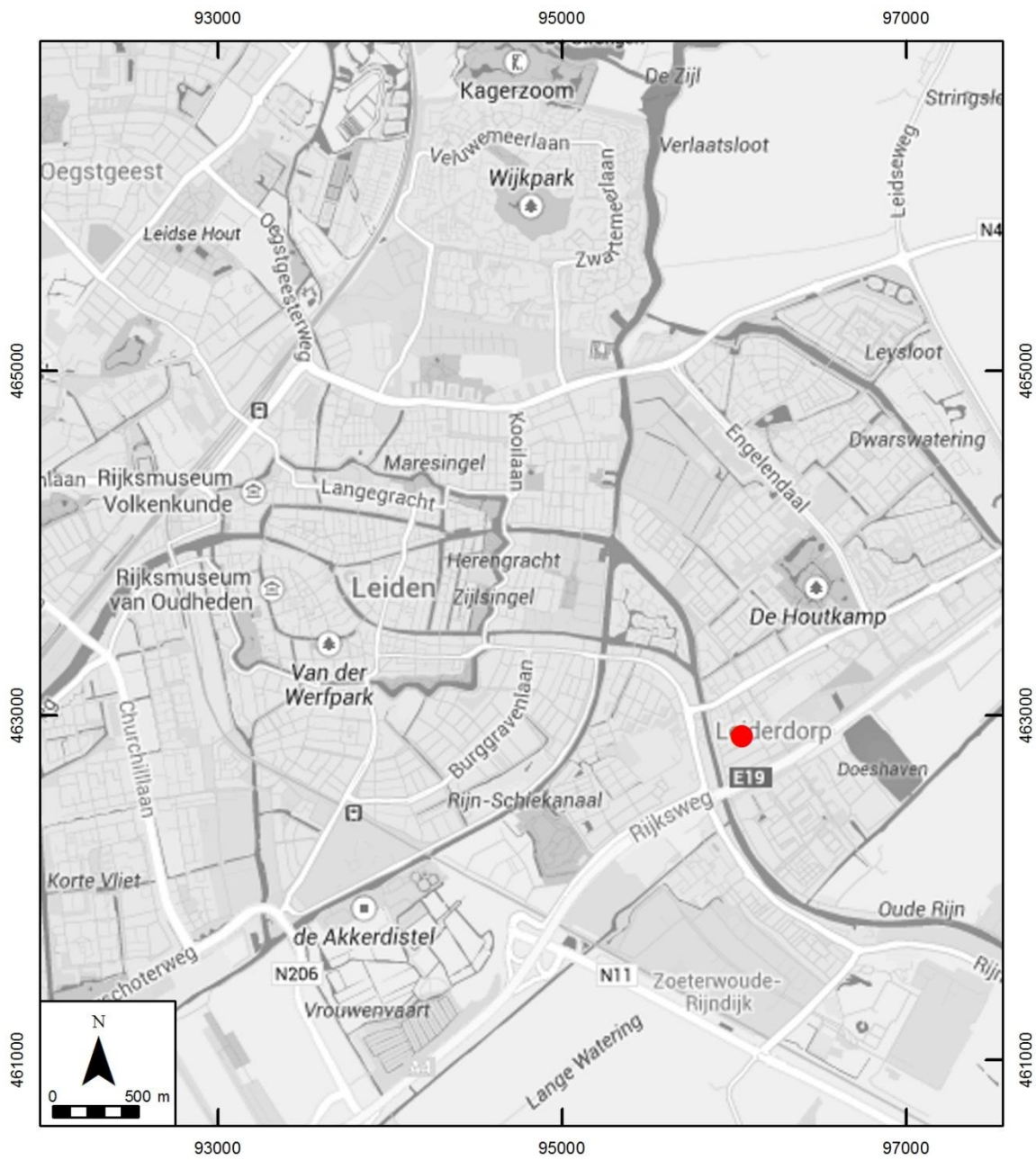
9.2. Methode	115
9.3. Resultaten	115
9.4. Conclusie	126
10. AARDEWERK	128
10.1. Inleiding.....	128
10.2. Het aardewerk per periode	129
10.3. Totaaloverzicht aardewerk en conclusies	134
11. VERBRANDE KLEI EN KERAMISCH BOUWMATERIAAL.....	136
11.1. Verbrande klei	136
11.2. Keramisch bouwmetaal.....	137
12. NATUURSTEEN.....	139
12.1. Inleiding.....	139
12.2. Methoden	139
12.3. Resultaten	139
12.4. Herkomst van het natuursteen	146
12.5. Relatie tussen grondsporen en natuursteen	147
12.6. Conclusie	147
13. OVERIGE VONDSTEN.....	149
13.1. Slak	149
13.2. Touw.....	150
13.3. Leer	153
14. SYNTHESE.....	154
LITERATUUR	161
LIJST VAN AFBEELDINGEN	169
LIJST VAN TABELLEN.....	172
BIJLAGEN	
1. Noordprofiel	
2. Oostprofiel	
3. Westprofiel	
4. Boorbeschrijvingen	
5. Allesporenkaart	
6. Gedateerde sporen naar periode	
7. Overzicht palen	
8. Overzicht greppels	
9. Overzicht kuilen	
10. Overzicht kleiwinning	
11. Rapportage dendrochronologie	
12. Spreiding dendrochronologische dateringen	
13. Houtsoortdeterminaties	
14. Spreiding houtsoorten	
15. Locaties pollenmonsters	
a. Locatie pollenmonsters in pollenbak 256	
b. Locatie pollenmonsters in pollenbak 257	

c. Locatie pollenmonsters in pollenbak 464

16. Resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten
17. Resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummer 81
18. Resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummer 257
19. Resultaten pollenonderzoek
20. Leefijdsanalyse zoölogie
21. Determinatie zoölogie
22. Determinatie vissenbot
23. Determinatie schelp
24. Determinatie metaal
25. Determinatie aardewerk
26. Determinatie verbrande klei
27. Determinatie keramisch bouw materiaal
28. Determinatie natuursteen
29. Determinatie (metaal)slak

Administratieve gegevens van het plangebied

<i>Onderzoeksmeldingsnummer</i>	46939
<i>Toponiem</i>	Kastanjelaan
<i>Plaats</i>	Leiderdorp
<i>Gemeente</i>	Leiderdorp
<i>Provincie</i>	Zuid-Holland
<i>Kaartblad</i>	30F
<i>Coördinaten Hoekpunten</i>	NW: 96.014/462.899 NO: 96.052/462.908 ZO: 96.059/462.873 ZW: 96.024/462.860
<i>Oppervlakte</i>	2715 m ²
<i>Onderzoekskader</i>	Wijziging bestemmingsplan
<i>Uitvoerder</i>	IDDS Archeologie Contactpersoon: dhr. P.A. van den Bos Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: pvdbos@idss.nl
<i>Bevoegde overheid</i>	Gemeente Leiderdorp Contactpersoon: mevr. M. Hendriks Postbus 35 2350 AA Leiderdorp Tel: 071-545 85 36 E-mail: mhendriks@leiderdorp.nl
<i>Adviseur namens de bevoegde overheid</i>	Erfgoed Leiden en Omstreken Contactpersoon: mevr. C.R. Brandenburgh Postbus 16113 2301 GC Leiden Tel: 071-5167959 Gsm: 06-52504836 E-mail: c.brandenburgh@leiden.nl
<i>Beheer en plaats van documentatie en vondsten</i>	Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Zuid-Holland
<i>Uitvoeringsdatum veldwerk</i>	Juni – juli 2011



Figuur 2: Onderzoekslocatie Kastanjelaan te Leiderdorp.

1. Inleiding

1.1. Onderzoekskader

In opdracht van de gemeente Leiderdorp heeft IDDS Archeologie een archeologische opgraving uitgevoerd aan de Kastanjelaan te Leiderdorp, gemeente Leiderdorp (Figuur 2). Op deze locatie werd de oude school gesloopt en een nieuwe school met bijgebouwen en speelplaats gerealiseerd. Op basis van archeologisch vooronderzoek (zie paragraaf 1.2)¹ is vastgesteld dat zich op de locatie resten van een vroegmiddeleeuwse nederzetting in de ondergrond bevonden. Omdat de voorgenomen ingrepen deze resten zouden verstoren en behoud *in situ* niet mogelijk was, is door het bevoegd gezag besloten om de sloop van de funderingen archeologisch te laten begeleiden en het deel van de vindplaats dat gelegen is binnen de begrenzingen van de ontwikkeling *ex situ* te behouden door middel van een archeologische opgraving.

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 2700 m² en wordt begrensd door de Kastanjelaan aan de westzijde en de Lindelaan aan de noordzijde. Van het plangebied is circa 1500 m² archeologisch onderzocht.

Het onderzoek is, met een korte onderbreking van één week, uitgevoerd in de periode 6 juni tot en met 8 juli 2011. Deze fasering bleek noodzakelijk om het onderzoek naar de onverwachts omvangrijke vondst van een beschoeiing te organiseren en een aanvulling op het PvE te schrijven. Het veldwerk is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.2 (KNA)² en conform het Programma van Eisen (PvE) dat voor dit onderzoek is opgesteld door M. Jordanov (RAAP) en de aanvulling op het PvE zoals opgesteld door C.R. Brandenburgh (gemeente Leiden).³

Het veldwerk is uitgevoerd door M.C. Houkes (Houkes Archeologie, senior archeoloog), C. Kaal, L. Ouwerkerk (IDDS Archeologie, veldtechnici 1e fase), M. Kruijthof (ArcheoWest, metaaldetectie 1^e fase), G. Lesniewska (Accedo, landmeting 2^e fase), G. van Veen (BuitenZorg, veldarcheoloog), M. Zander (Zander Archeologie, veldtechnicus), I. van Nieuwkoop (ADC ArcheoProjecten, rTS), A. Blonk (IDDS Archeologie, vondstverwerking ter plaatse) en met ondersteuning van P. de Boer, L. van der Horst, T. van Beek, N. Wijkamp en D. Zwart. Betrokken specialist in het veld was K. Hänninen (BIAX Consult, houtdeterminatie). Betrokken fysisch geografen waren J. de Kramer en A. Wilbers (IDDS). De graafwerkzaamheden werden verricht door Van Leeuwen BV.

Het bevoegd gezag werd vertegenwoordigd door M. Hendriks (gemeente Leiderdorp) en inhoudelijk geadviseerd door C.R. Brandenburgh (gemeente Leiden). Verantwoordelijke senior-archeologen bij IDDS waren B. Corver (veldwerkfase) en P. van den Bos (uitwerkingsfase).

Het vondstmateriaal is bestudeerd door J.W. Oudhof (Buro de Brug, aardewerk en keramisch), R. Houkes (Hazenbergh Archeologie, natuursteen), Y. Meijer (HYOID, dierlijk bot), S. Lange en K. Hänninen (BIAX Consult, hout), S. van Daalen (Van Daalen Dendrochronologie, dendrochronologie), M. van Waijen en C. Vermeeren (BIAX Consult, touw), F. Verbruggen (BIAX Consult, botanische resten), F. Kerklaan (ArcheoFish, vissenbot), M. Hendriksen (ArcheoMetaal, metaal), P. de Rijk (ArcheoMedia, metaalslak), A. Blonk (IDDS, leer) en W. Kuijper (Universiteit Leiden, schelp). Hun bevindingen zijn in de betreffende hoofdstukken beschreven.

1.2. Vooronderzoek

In voorbereiding op de ontwikkelingen in het plangebied zijn een archeologisch bureauonderzoek, een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen en een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Hieronder volgen in het kort de resultaten van deze onderzoeken.⁴

De dorpskern van Leiderdorp heeft zich vanaf de 10^e eeuw ontwikkeld in het gebied rond de Kom van Aaiweg, vlak ten noordoosten van het plangebied. In de 12^e eeuw nam de wateroverlast toe en

¹ Raczynski Henk & Jordanov 2011.

² Centraal College van Deskundigen 2010.

³ Jordanov, RAAP-PvE 738 & Brandenburgh 2011.

⁴ Tekst ontleend aan: Jordanov 2009.

vonden de eerste bedijkingen plaats. De Ommedijk werd aangelegd om het kleigebied achter het dorp te beschermen tegen wateroverlast. Deze dijk lag globaal ter hoogte van de huidige Hoogmadeseweg en is tegenwoordig nog zichtbaar ten oosten van de begraafplaats.

In de 12^e -13^e eeuw woonde men nog steeds wat verder van de Rijn en mogelijk ter hoogte van het plangebied. In de 13^e -14^e eeuw werd het mogelijk om zich dichterbij de rivier te vestigen doordat men het gebied langs de Hoofdstraat (ten westen van het plangebied) ophoogde met klei. Langs de Kerklaan (ca. 50 m ten oosten van het plangebied) zijn sporen van bewoning uit de 14^e eeuw aangetroffen.⁵ In de nabijheid van het plangebied stond de eerste kerk van Leiderdorp, die in ieder geval uit de 15^e eeuw en mogelijk al uit de 12^e eeuw stamt. Deze kerk gebruikten de Spanjaarden als uitvalsbasis tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648). Het dorp veranderde in een fort, 'De schans van Valdez' genoemd. In de kerk en de (resten van) huizen werden soldaten ondergebracht. Op een tekening van de schans uit 1717 naar de kaart van J. Bilhamer uit circa 1574 is te zien dat het plangebied ongeveer ter hoogte van de noordoostelijke omwalling of de daaromheen gelegen gracht ligt.⁶

In ARCHIS staan twee archeologische vindplaatsen geregistreerd uit de omgeving van het plangebied (noordelijke Rijnsoever). Het betreft een terrein van zeer hoge archeologische waarde met CMA-code 30F-030 (Monumentnummer 10678) dat zich op circa 150 m ten noordoosten van het plangebied bevindt. Hier zijn sporen van bewoning uit de vroege middeleeuwen B en C aangetroffen (529-900 na Chr.). Het betreft een cultuurlaag, archeologische sporen, aardewerkscherven, huttenleem, fragmenten tufsteen en tefriet en botresten. Verder zijn de funderingsresten van een boerderij uit de 15^e eeuw aangetroffen. Op de vindplaats is sprake van kleiwinning, desondanks zijn de gaafheid en conservering van de vindplaats goed. De vondsten en sporen zijn aangetroffen tussen 30 en 170 cm -Mv (50 tot 190 cm -NAP). De bodem bestond uit zandige klei (Laagpakket van Walcheren) vermoedelijk afgezet in de periode 3^e t/m 7^e eeuw.⁷

Niet ver hiervandaan, aan de Kom van Aaiweg, zijn in 1950 resten aangetroffen van bewoning en beschoeiingen uit de vroege middeleeuwen B-C (7^e -9^e eeuw; ARCHIS-waarnemingsnummer: 24100). Tijdens de opgraving in 1950 is geen vondstlaag aangetroffen.⁸ Deze was blijkbaar verstoord door het afgraven van klei. Wel was het sporenniveau nog aanwezig en de resten van een beschoeiing van een kreek. De resultaten van een in 1999 uitgevoerd booronderzoek bevestigen grotendeels de bevindingen van Braat.⁹ In het gebied is vervolgens (voor)onderzoek uitgevoerd met als toponiem Samsonveld, de andere voorkomende toponiemen zijn Hoogmadeseweg en Kom van Aaiweg. In 2013 is door Diachron een grootschaliger onderzoek uitgevoerd onder het toponiem Plantage. Dit gebied omvat en verbindt de hiervoor genoemde plan- en onderzoeksgebieden en bevindt zich op slechts 200 meter van het plangebied Kastanjelaan. De resultaten van de verschillende onderzoeken zijn op het moment van schrijven nog niet gepubliceerd dan wel uitgewerkt. Daar waar mogelijk wordt in het rapport de verbinding gelegd met de resultaten van het onderzoek uit 2013, zoals verkregen via mondelinge mededelingen van de opgravingsleider M. Dijkstra en betrokken fysisch geograaf W. van Zijverden.

Het onderzoeksgebied aan de Kastanjelaan is gelegen in het estuarium van de Oude Rijn met een wijdvvertakt krekensysteem. Ter plaatse van het huidige plangebied werd tijdens het booronderzoek geconstateerd dat de bodem bestaat uit een opgebrachte zandlaag op een ca. 0,6 m dik pakket oeverafzettingen van de Oude Rijn die in de loop van de middeleeuwen tot een cultuurlaag zijn omgevormd. De schone oeverafzettingen (Laagpakket van Walcheren) zijn aangetroffen op ca. 1,0/1,4 m -mv. Op circa 1,8 m -mv gaan de oeverafzettingen over in geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren). In de top van de geulafzettingen is in een aantal boringen op een laag met veel (massief) hout gestuit.

Uit de resultaten van het proefsleuvenonderzoek bleek dat in het plangebied goed bewaarde grondsporen aanwezig zijn. De top van het archeologische niveau is afgedekt door recentere ophogingslagen. Een eventuele vondstlaag uit de vroege middeleeuwen lijkt te zijn

5 Dolmans & Thunnissen 2002.

6 Dolmans & Thunnissen 2002.

7 Holthausen 2003.

8 Braat 1950.

9 Van Kempen 1999.

verstoord/opgenomen in de cultuurlaag uit de late middeleeuwen. Het gaat om een cultuurlaag en verkavelingsgreppels uit de late middeleeuwen en een sporenniveau uit de vroege middeleeuwen (met mogelijk nederzettingsresten: greppels, kuilen, paalgaten, houten funderingsresten) en resten van een sloot/gracht of geul met houtresten uit de vroege en late middeleeuwen. De aanwezigheid van goed geconserveerde organische resten (zoals onverbrand bot) duidt op gunstige conserveringsomstandigheden. Er kon niet worden vastgesteld wat de aard van het hout was zoals dat tijdens het booronderzoek werd aangetroffen.

1.3. Opzet van het rapport

In het volgende hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het doel en de vraagstellingen van de opgraving en wordt de gevolgde werkwijze beschreven. Vervolgens komen achtereenvolgens de resultaten van het fysisch geografisch onderzoek, een beschrijving van de aangetroffen sporen en structuren en de resultaten van de specialistische onderzoeken aan bod. Het rapport wordt afgesloten met een synthese en de beantwoording van de onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen.

2. Doel- en vraagstellingen en gevolgde methodiek

2.1. Doel- en vraagstellingen van het onderzoek

De opgraving had ten doel het *ex situ* veilig stellen van de archeologische informatie van de locatie en volgde daarbij het door het bevoegd gezag vastgestelde Programma van Eisen (PvE).¹⁰ Op basis van het vooronderzoek en het waarderend onderzoek werd zoals gezegd de verwachting uitgesproken dat zich in de diepere ondergrond houtresten konden bevinden. Tijdens de eerste fase van de opgraving bleek dat zich ten zuiden van de locatie van de proefsleuf, zoals aangelegd door RAAP, een oever- en geulzone bevonden. Binnen deze zone werd een uitzonderlijk complete houten kadeconstructie aangetroffen. Vanwege de bijzondere aard en de goede conservering van deze vondst is besloten om op de locatie van de beschoeiing een aanvullend onderzoek uit te voeren. Hiertoe is een aanvulling op het genoemde PvE opgesteld.¹¹

In deze aanvulling op het PvE is het volgende kader geschetst:

“Het mondingsgebied van de Oude Rijn lag op de grens van het Friese en het Frankische rijk en vormde net als in de Romeinse tijd een strategische locatie. De castella-sites worden in de vroege middeleeuwen opnieuw bewoond en ook aan de overzijde van de Rijn ontstaan nederzettingen. Een bekend voorbeeld hiervan is de vindplaats in Oegstgeest tegenover Valkenburg. De vindplaats Leiderdorp-Kastanjelaan ligt direct tegenover castellum Matilo. De kadewerken liggen op een plaats die doet vermoeden dat er sprake is van een veel grotere vindplaats. Op circa 250 meter van de huidige vindplaats zijn sporen aangetroffen uit de periode 600-900 (Samsonveld). Het is waarschijnlijk dat de sites Samsonveld¹² en Kastanjelaan op enigerlei wijze met elkaar verband houden. De kadewerken zijn ongeveer west-oost georiënteerd en liggen haaks op de lengterichting van de Rijn. In het westelijk deel van het terrein doorsnijdt de geul zandige sedimenten. Dit wijst mogelijk op een antropogeen verschijnsel waarbij delen van bestaande waterlopen kunnen zijn gekanaliseerd. Indien de geul naar het oosten toe eenzelfde oriëntatie behoudt loopt hij regelrecht richting de vroegmiddeleeuwse nederzetting van het Samsonveld. De nederzettingssporen op de oever van de geul en die op het Samsonveld kunnen onderdeel van een grote nederzetting zijn danwel er is sprake van opeenvolging. Beide nederzettingsterreinen zullen door de geul een verbinding met de Rijn behouden kunnen hebben wat duidt op een rol in het scheepsvaartverkeer en (internationale) handel over het water.

De vindplaats in Leiderdorp – Kastanjelaan is wetenschappelijk gezien zeer interessant terrein. De kadewerken zijn uitzonderlijk zwaar uitgevoerd en zijn vergelijkbaar, zo niet steviger, uitgevoerd dan de kadewerken die in Oegstgeest zijn aangetroffen. De archeologische resten die in Leiderdorp zijn aangetroffen mogen hierdoor met recht van (inter)nationaal belang worden genoemd. Deze site vertegenwoordigt een relatief zeldzaam complextype met ambachts- cq handelscomponent in het mondingsgebied van de Rijn.

Een van de centrale onderzoeksthema's uit de archeologie van de vroege middeleeuwen betreft de aard en ontwikkeling van de handel, zoals onder meer naar voren komt in de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA)¹³ voor West-Nederland. Het is een verbreding van een klassiek debat dat vooral handel en de opkomst van steden als thema had. Nauw daarmee verbonden is de vraag naar de motor van de economie in de middeleeuwen, was dat de handel of eerder de agrarische productie?

Archeologie speelt een belangrijke rol in de beeldvorming over de opkomst en ondergang van handelsplaatsen. Daarbij ging de aandacht lang hoofdzakelijk uit naar de grote plaatsen en werd de rol van kleinere tot middelgrote centra, zoals aanwezig lijkt te zijn in Leiderdorp-Kastanjelaan / Samsonveld, verwaarloosd. Het is echter duidelijk dat de modelvorming over deze centra en de vroegmiddeleeuwse economie aan revisie toe is in het licht van nieuwe ontdekkingen en theorievorming betreffende de ontwikkeling van pre-moderne economieën. In het recente onderzoek

¹⁰ Jordanov 2009.

¹¹ Brandenburgh 2011.

¹² en Plantage

¹³ www.noaa.nl

wordt niet zozeer de centrale rol van enkele belangrijke handelsplaatsen benadrukt, als wel hun plaats in een meer omvattend en gedifferentieerd systeem met daarin niet alleen handelsplaatsen maar ook abdijen, paleizen en centra op het platteland. Onderzoek in het buitenland laat zien dat een analyse van de relaties tussen centra en de specifieke wijze waarop zij gekoppeld zijn meer inzicht biedt in de complexiteit van de toenmalige economie.

Bij het onderzoek moet als startpunt de vraag gesteld worden op welke wijze verschillende centra, gelegen aan rivieren, aan elkaar gerelateerd zijn. Het is immers duidelijk dat alle belangrijke centra aan rivieren zijn gelegen en dat die rivieren een belangrijk element in hun ontwikkeling zijn. Het is de vraag naar het opereren van river-based trading systems. Daarvoor is het noodzakelijk een reeks centra langs rivieren goed te kennen. Leiderdorp-Kastanjelaan is een van deze key sites.”

2.2. Onderzoeksvragen

Ten aanzien van de archeologische begeleiding van de sloop:

1. Wat is de omvang en diepte van de bodemverstoring die gepaard is gegaan met de aanleg van de funderingen van het bestaande gebouw?
2. Zijn onder de gesloopte funderingen archeologische waarden aanwezig?
3. Hebben deze bevindingen een gevolg voor de omvang van de archeologische opgraving? Met andere woorden: kunnen op basis van de waarnemingen gedaan tijdens de archeologische begeleiding bepaalde delen van het plangebied vrijgesteld worden van vervolgonderzoek?

Ten aanzien van de archeologische opgraving:

4. Wat is de horizontale begrenzing van de archeologische sporen?
5. Wat is de aard en exacte datering van de sporen?
6. Wat is de fasering van de archeologische sporen (is er inderdaad sprake van twee bewoningsniveaus: uit de vroege en uit de late Middeleeuwen)?
7. Hoe ligt de vindplaats in het rivierenlandschap (ten opzichte van de Oude Rijn en van de kreek/geul die langs het plangebied zou lopen)?
8. Is op basis van specialistisch onderzoek (¹⁴C-dateringen en fysisch geografisch onderzoek) te bepalen wanneer een eventuele kreek/geul ontstaan is en wanneer hij verlandt is?
9. Wat is de aard, omvang en datering/fasering van eventuele beschoeiingen van de geul/kreek?
10. Wat is de relatie in ruimte en tijd tussen de aangetroffen sporen en de ten noorden van het plangebied onderzochte vroegmiddeleeuwse nederzetting en beschoeide geul/kreek.¹⁴
11. Hoe vult het onderzoek het beeld aan van de bewoning van de Rijnsoever dat gevormd is door voorgaand onderzoek op het Samsonveld en omgeving (daarbij lettend op fasering, ligging structuren buiten/binnen het erf, nederzettingssysteem, verhouding tot landschapselementen)?
12. Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid en hoe is de conserveringstoestand?
13. Wat kan er op basis van specialistisch onderzoek (macrobotanisch onderzoek eventueel aangevuld met pollenonderzoek, zoöarcheologisch onderzoek, specialistisch onderzoek naar keramiek, glas, metaal en hout en dergelijke) gezegd worden over het gebruik van eventuele (delen van) erven?
14. Kan er op basis van specialistisch onderzoek (aardewerk/glas), archeozoologisch en macrobotanisch onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting? Is er sprake van specialisatie in veeteelt gericht op surplusproductie van melk- of vleesproducten?; Zijn er sporen van geïmporteerd graan of uitheemse akkeronkruiden?
15. Hoe verhouden eventuele nederzettingen zich tot andere vindplaatsen (dan het Samsonveld) in de regio?

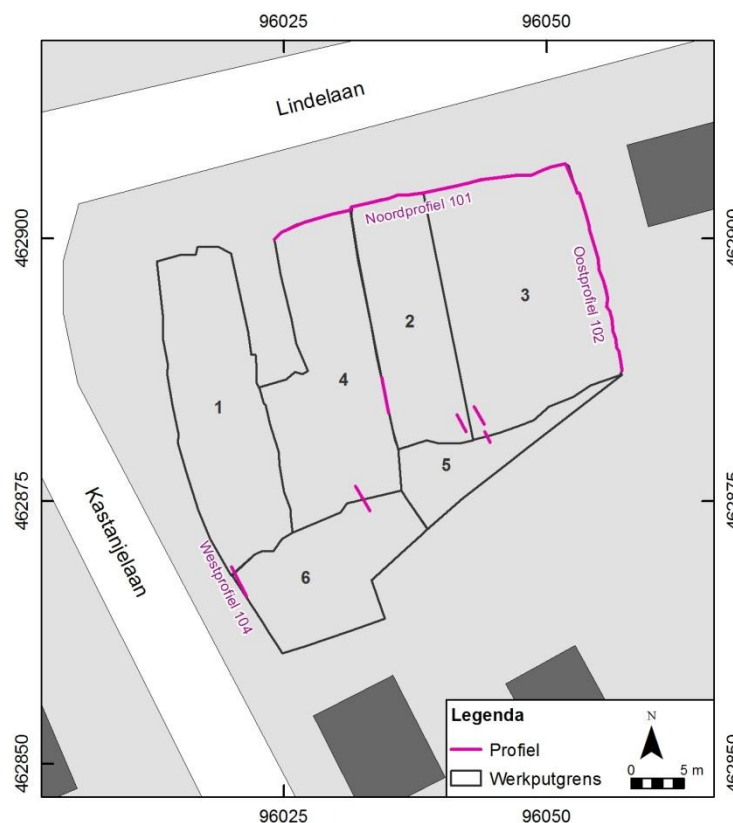
¹⁴ Braat, 1950; Wassink, 1978; Hallewas, 1984; 1985; Van Kempen, 1999; Holthousen 2004a en b; Holthousen/Nijdam, 2005.

Onderzoeksvragen in de aanvulling op het PvE:

16. Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de vroegmiddeleeuwse kadewerken?
17. Hoe verliep de ontwikkeling van de vegetatie gedurende de periode 700-1200 na Chr.?
18. Welke cultuurgewassen waren in gebruik en werden lokaal verbouwd?
19. Hoeveel fasen van beschoeiing zijn aangebracht en zijn deze dendrochronologisch te dateren?
20. Is er sprake van steigers in de geul?
21. Is er sprake van aanplempingslagen in de geul? Zo ja, wat is de samenstelling en herkomst van deze pakketten?
22. Wat is de samenstelling van de aanplempingspakketten aan de oeverzijde van de kadewerken?
23. Welke vondsten zijn gedeponeed of verloren in de geul en aan de oeverzijde van de kadewerken (mobilia, lading, scheepsinventaris, boten, visfuiken etc.)?
24. Wat is de aard en datering van het (hergebruikte) hout? Indien sprake is van scheepshout: tot welk type vaartuig behoorde dit hout?
25. Welke vormen van houtbewerking zijn af te leiden van het bewerkte hout? Met welke werktuigen is het hout bewerkt en waarvoor is het hout (bij hergebruik) oorspronkelijk bewerkt?

2.3. Veldmethodiek

Het werk is gestart met een begeleiding van de eerste sloopwerkzaamheden. Voorafgaand daaraan zijn het opgaand werk, de vloeren en de verharding verwijderd en zijn een kelder en funderingspalen intact gelaten, om onnodige versterking van de archeologische sporen te voorkomen.



Figuur 3: Indeling in werkputten en locatie van profielen.

2.3.1. Indeling werkputten (Figuur 3)

Tijdens de opgraving is het terrein verdeeld in stroken van circa 7 m breed, waarbij het vlak machinaal is aangelegd vanaf de Kastanjelaan richting het zuiden. Werkput 1 bevindt zich ten westen van de achtergebleven kelder. De werkputten 2 en 3 zijn direct na elkaar aangelegd. Na het afronden van de werkzaamheden in de werkputten 1, 2 en 3, konden achtereenvolgens de stroken rondom de

kelder en de als rijstrook gebruikte zuidzijde opgegraven worden als werkputten 4 en 5 (oost-west georiënteerd). Sporen in het vlak zijn ingekrast, gefotografeerd en ingemeten met x-, y- en z-waarden, waarbij is gewerkt met GPS en rTS (Figuur 4). Tevens is om de 4 m een waterpashoogte bepaald.

2.3.2. Sporen

De aard van de sporen is van invloed geweest op het aantal aangelegde vlakken. Zo bleek al snel dat het vlak gedomineerd werd door kleiwinningskuilen (vletsloten) die in de nieuwe tijd te dateren zijn. Echter, buiten, tussen en soms aan de onderkant van deze kleiwinningskuilen werden regelmatig resten van oudere, middeleeuwse sporen aangetroffen. Daarom is er voor gekozen over het gehele noordelijke deel van het terrein (de werkputten 1 tot en met 4) een eerste vlak bovenin deze kleiwinningskuilen aan te leggen en een tweede vlak direct onder deze kuilen. Doordat de diepte van de kleiwinningskuilen onregelmatig bleek te zijn, fluctueert de hoogte van het tweede vlak, aangezien getracht is zoveel mogelijk van de onderliggende middeleeuwse sporen te sparen.

Relevante sporen op vlak 1 zijn gecoupeerd en afgewerkt, op het niveau van vlak 2 zijn alle sporen gecoupeerd en afgewerkt. Hierbij zijn vondsten en monsters verzameld en de coupes zijn beschreven en / of getekend op schaal 1:20 en gefotografeerd.

Het restant van de gecoupeerde sporen is vervolgens met de schep of troffel afgewerkt en indien nodig bemonsterd voor archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek.

2.3.3. Geul

Aan de zuidzijde van het onderzoeksterrein (werkput 5) waren op het niveau van vlak 1, afgezien van een sloot, nog geen individuele sporen te onderscheiden. Dit was het gevolg van de ligging ter plaatse van een geul.

Tijdens het verdiepen van deze geulzone werden over de gehele breedte van het opgravingsterrein houten palen en planken aangetroffen, met daartussen en daarnaast een vondstrijke laag.

Omdat de vondst werd gedaan in de laatste dagen van de opgraving en nog niet duidelijk was of er voldoende tijd beschikbaar zou zijn om de gehele beschoeiing en geulzone op te graven, is het hout in eerste instantie oppervlakkig vrijgelegd. Vervolgens is op drie plaatsen een profiel haaks op de oever en de houten delen aangelegd, zodat de constructie in beeld gebracht kon worden en het hout en de geulvullingen ruim bemonsterd konden worden. Palen of liggende delen die onderdeel uitmaakten van één rij of constructiedeel zijn hierbij onder één spoornummer gedocumenteerd.

Gezien het belang van de vondst is het veldwerk tijdelijk gestaakt, waarna een aanvulling op het vigerende PvE kon worden geschreven en afspraken konden worden gemaakt over de planning en duur van het vervolgtraject. Vervolgens is het veldwerk in juli hervat, waarna, in verband met reeds vastgelegde sloop- en opleveringsafspraken, in één extra week veldwerk de volledige zuidelijke strook van geulzone met beschoeiing diende te worden onderzocht. Deze zone is in zijn geheel als werkput 6 en vlak 4 en 5 gedocumenteerd. Alle houten delen zijn vrijgelegd met schep en troffel, hebben een eigen spoornummer gekregen en zijn, net als de omliggende lagen en sporen, gefotografeerd en ingemeten met rTS. Hierbij zijn bovendien (gedeeltelijke) aanzichten gedocumenteerd. Omdat de geplande civieltechnische werkzaamheden ten zuiden hiervan geen archeologische waarden zouden verstoren is slechts in een kleine strook tot in de geul zelf gegraven. Daarom is tijdens het onderzoek het diepste punt van de geul niet bereikt en is de aanwezige vondstrijke vulling voor het grootste deel *in situ* behouden gebleven.

2.3.4. Profielen

Tijdens de eerste fase van het veldwerk zijn meerdere werkputprofielen aangelegd, namelijk een doorlopend profiel aan de noordzijde en oostzijde, een kort profiel aan de westzijde van werkput 2 (voorafgaand aan de aanleg van werkput 4) en een kort profiel aan de westzijde van het terrein (Figuur 3). Dit laatste profiel kon tijdens de tweede fase van het veldwerk worden aangevuld. Tevens zijn in deze tweede fase aanvullend, haaks op de beschoeiing en in de bovenste lagen van de geulvullingen, enkele korte profielen gezet. Waar mogelijk zijn bovendien gedurende het veldwerk grote coupes en kleine profieltjes gedocumenteerd om zoveel mogelijk inzicht te krijgen in de opbouw van het terrein en de beschoeiing. De profielen zijn gefotografeerd en getekend (op schaal 1:20) en vervolgens beschreven door een fysisch geograaf.



Figuur 4: Het inmeten van sporen met behulp van een robotic Total Station (rTS).

2.3.5. Vondsten

De aanleg van het vlak is steeds begeleid met een metaaldetector en de metaalvondsten zijn daarbij als puntlocatie ingemeten. Overige aanlegvondsten zijn in vakken van circa 4 x 4 m verzameld. Vervolgens zijn de vondsten per context verzameld (laag, spoor of spoorvulling). Binnen de geulvulling is, gezien het grote aantal (metaal)vondsten en de bijzondere context, besloten de (metaal)vondsten in vakken van twee meter lengte (en over de bereikbare breedte van de geul) te verzamelen.

2.3.6. Nader onderzoek en bemonstering van de houtconstructies

Om de vraagstellingen ten aanzien van datering en fasering te kunnen beantwoorden zijn de houten delen per stuk gelicht en zijn houtmonsters genomen voor dendrochronologisch en houtsoortonderzoek. Hierbij kon een deel van de palen (vooral het eikenhout) machinaal volledig gelicht worden. De staande palen uit zachtere houtsoorten konden ondanks enkele pogingen daartoe nergens over de volledige lengte gelicht worden, gezien de minimale lengte van 2,5 – 3 meter. Deze palenrijen zijn daarom met de schop bemonsterd waarbij steeds circa 20 cm lengte verzameld is. Het liggende hout is handmatig verzameld. Tijdens het veldwerk is een deel van het verzamelde hout beschreven door een houtspecialist (Figuur 5). Daardoor kon deels al in het veld een selectie gemaakt worden van te bemonsteren constructiedelen. Een groot deel van het hout bleek vanwege de conservering niet geschikt te zijn voor dendrochronologisch onderzoek. In deze gevallen zijn wel houtmonsters genomen voor houtsoortanalyse. In het veld werd daartoe samengewerkt met K. Hänninen (BIAX Consult). Op dagen dat zij niet aanwezig kon zijn, werden de houten delen beschreven en wanneer nodig geacht, bijvoorbeeld vanwege geconstateerde afwijkingen zoals bewerkingsporen, volledig verpakt en meegenomen ten behoeve van nader onderzoek.

Om de vraagstellingen betreffende de landschappelijke genese te kunnen beantwoorden zijn monsters genomen voor botanisch onderzoek en schelpenonderzoek. Hierbij zijn pollenbakken binnen en buiten de geul geplaatst, is een plaggenpakket bemonsterd en zijn spoor- en laagmonsters

genomen. Tevens werden een waterput en mestvulling bemonsterd en zijn monsters genomen ten behoeve van klein botmateriaal en vissenbot.

Tot slot is een aanvullend booronderzoek uitgevoerd om de aard en het verloop van de geul beter in beeld te krijgen. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van dit booronderzoek besproken in samenhang met de gedocumenteerde profielen.



Figuur 5: Veldbepaling, selectie, monstername en verpakken van het hout.

3. Fysische geografie

A.W.E. Wilbers

3.1. Inleiding

Zoals besproken zijn tijdens de opgraving enkele profielen gedocumenteerd, hierbij zijn de verschillende bodemlagen onderscheiden en beschreven. Het langste profiel ligt aan de noordzijde van de opgraving langs de Lindelaan (noordprofiel, bijlage 1). Haaks hierop is ook het oostprofiel getekend tot in de geul met de beschoeiingen (bijlage 2). Langs de westzijde is de oeverzone van de geul en het bereikbare deel van de geul zelf als profiel getekend (bijlage 3). Ook zijn enkele korte profielen over de beschoeiing gedocumenteerd.

Gelijktijdig met de opgraving van de beschoeiing in de tweede fase is een booronderzoek uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de aard en het verloop van de geul waarlangs de beschoeiing was aangebracht. Hiervoor zijn in totaal 17 boringen gezet met een diepte van 3,0 tot 5,0 m beneden het maaiveld. Deze boringen zijn verdeeld over twee profiellijnen langs de zuidwestelijke en de noordoostelijke zijde van het plangebied. Profiel 1 bestaat uit de boringen 1 tot en met 9 en ligt parallel aan de Kastanjelaan. Dit profiel komt daarmee deels overeen met het westprofiel. Profiel 2 bestaat uit de boringen 10 tot en met 17 en ligt parallel aan de perceelgrens. Dit profiel komt deels overeen met het oostprofiel. Voor de boringen is gebruik gemaakt van een edelmanboor met een diameter van 12 cm en een guts met een diameter van 3 cm.

Het veldonderzoek is uitgevoerd onder leiding van dr. A. Wilbers (senior prospector/fysisch geograaf). De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008) met behulp van een veldcomputer en het programma TerraIndex van I.T. Works (bijlage 4). De locaties van de boringen (x- en y-waarden) en hoogteligging (z-waarden) zijn ingemeten met behulp van het bij de opgraving gebruikte rTS-systeem. Uit de boringen zijn enkele monsters verzameld die gebruikt zijn voor een milieu-/landschapsanalyse op basis van de verschillende plantaardige en dierlijke macroresten (zie ook H8).

3.2. De ligging van de nederzetting in het Oude Rijn stroomgebied

Het plangebied ligt in zijn geheel op kronkelwaardafzettingen van de Oude Rijn. Dat blijkt duidelijk uit de aangetroffen *fining upwards* sequentie in de sedimentlagen van de profielen. De ondergrond van het plangebied bestaat uit een zandpakket van fijn tot matig grof zand. Over het algemeen is het zandpakket sterk gelaagd met dunne kleilaagjes (sterk zandige klei) en zandlaagjes (vooral sterk siltige zandlaagjes). Het zand is ook kalkrijk en bevat veel roestvlekken, vooral in de top van het pakket waar de grondwaterstand fluctueert. Naar boven toe neemt gemiddeld de hoeveelheid silt en lutum toe (*fining upwards*). Dit gelaagde zandpakket van fijn tot grof zand is afgezet in de binnenbocht van een meander. In een dergelijke binnenbocht komen vaak zandbanken en ondiepe laagtes voor waardoor niet alleen in de diepte maar ook ruimtelijk grote variaties optreden in de grofheid van het zand.

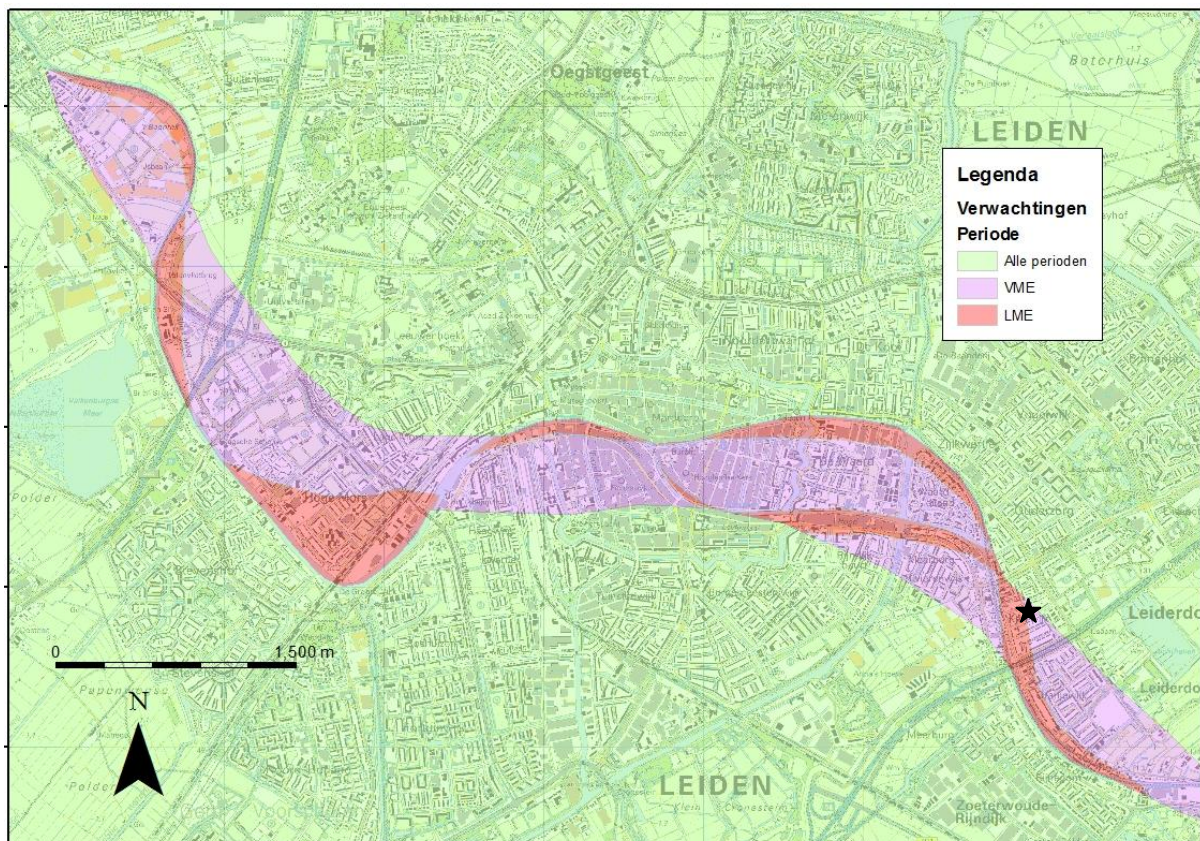
Als de binnenbocht eenmaal boven de gemiddelde waterstand komt te liggen wordt het zand (bij hoogwater) bedekt met een zandig kleipakket (dat vaak wordt beschreven als oeverwal, maar eigenlijk eerder een kleidek is). De overgang tussen deze pakketten is aangetroffen op een diepte van ongeveer 1,7 m –mv (-1,3 m NAP). Aan de zuidwestzijde bestaat het hele natuurlijke pakket vanaf een diepte van ongeveer 1,3 m –mv (-0,9 m NAP) uit zand. Hier komen niet (meer), zoals in de andere profielen, aan de top zandige kleien voor.

Door de bedekking met zandige klei komt de binnenbocht steeds verder boven de gemiddelde waterspiegel te liggen waardoor de binnenbocht alleen nog bij overstromingen onder water komt. In het stilstaande water van een overstroming wordt siltige klei afgezet, die daarna begroeid raakt en daardoor humeus wordt en ontkalkt raakt. Deze oude bouwvoor, de top van het natuurlijke pakket, is alleen nog aanwezig in de smalle (niet afgegraven) randjes tussen de kleiwinningsputten en ligt op die plaatsen op ongeveer 1,0 m –mv ofwel ongeveer -0,6 m NAP. Het betreft een pakket matig

humeuze, matig siltige klei met een dikte van ongeveer 20 tot 30 cm. In het onderste deel van deze bouwvoor komen ook veel fosfaatvlekken voor. Fosfaatvlekken ontstaan door oxidatie van fosfaat-ijzerverbindingen. Deze verbindingen ontstaan alleen bij een overschot van fosfaat in de bodem. Een dergelijk overschot ontstaat niet door normale bemesting van landbouwgrond, maar wel bij opslag van mest, bij latrines, op plaatsen waar vee langdurig in een kleine ruimte verblijft of op plaatsen waar veel botmateriaal wordt begraven. Fosfaatvlekken zijn daardoor een goede indicator voor de aanwezigheid van archeologische resten.

De Oude Rijn was vooral in de Vroege Middeleeuwen een meanderende rivier (persoonlijke reconstructie A. Wilbers). Snel migrerende en lateraal uitbouwende meanderbochten zorgden voor een brede meandergordel waarin oude afzettingen werden geërodeerd en nieuwe kronkelwaarden ontstonden. Het plangebied ligt dan ook duidelijk binnen deze meandergordel met vroegmiddeleeuwse afzettingen (Figuur 6).

De huidige loop van de Oude Rijn is de eindfase van de meanderende rivier, vastgelegd na de afdamming bij Wijk bij Duurstede in 1122 na Chr., het verdwijnen van de riviermonding bij Katwijk/Noordwijk door de overstromingen van 1163 na Chr. (Sint Thomasvloed) en de bedijking van de rivierloop in de 12^e en 13^e eeuw. Bij de overstromingen van 1163 na Chr. overstromde een groot deel van het Rijnland. Overal in de omgeving werd een dik pakket zandige klei afgezet op de rivierafzettingen en deze zandige klei bleek in de eeuwen daarna zeer geschikt te zijn voor de fabricage van bakstenen en dakpannen. Deze klei werd daarom op grote schaal afgegraven en dat is ook gedaan in het plangebied. De kleiwinningsputten reiken daarom tot in de top van het kronkelwaardpakket. De oude bouwvoor van dit pakket was door het hoge humusgehalte en de afwezigheid van kalk veel minder geschikt.



Figuur 6: Meandergordel van de Oude Rijn uit de vroege middeleeuwen (paars) en het begin van de late middeleeuwen (rood) op basis van een reconstructie door A. Wilbers. Het plangebied ligt duidelijk in deze meandergordel (zwarte ster).

Het bovenste deel van het profiel wordt gedomineerd door de kleiwinningsputten die veelal reiken tot in of net onder de oude begraven bouwvoor. De archeologische sporen zijn net onder dit niveau

zichtbaar. Hierboven is een dik pakket van recente ophogingen aangetroffen, die als bouwvoor beschouwd worden.

3.3. De geul

Een deel van de geul en de oeverzone kon tijdens de opgraving gedocumenteerd worden in enkele profielen. In onderstaande afbeelding (Figuur 7) is het deel van het oostprofiel ter hoogte van de geul weergegeven. De groene pijlen geven de locaties van twee pollenbakken aan. Hieronder volgt een korte beschrijving van de voorkomende lagen, deze lagen zullen weer ter sprake komen in hoofdstuk 6, bij de bespreking van de resultaten van het botanisch onderzoek.

De linker pollenbak (Figuur 8) bevindt zich aan de oeverzijde en bevat aan de basis natuurlijke lagen (van onder naar boven: lagen T, S en R), die zijn afgezet vóór de aanleg van de kadeconstructie.

In Figuur 9, het profiel iets ten westen van de hiervoor afgebeelde pollenbak, zijn deze lagen te zien. Het grijze pakket, laag S, met de lichtgrijze laagjes dat onderin het profiel te zien is, loopt iets af. Dit pakket is van nature afgezet op iets dat een flauw hellende oever lijkt te zijn (Figuur 10). Aan de kronkels in de laagjes lijkt te zien te zijn dat het pakket betreden is. Op dit pakket bevindt zich echter nog laag R, eveneens natuurlijk afgezet.

Deze twee lagen worden afgesneden door lagen W en U. Laag W lijkt hetzelfde pakket te zijn als laag ZZ aan de andere zijde van de beschoeiing. Dit pakket is geassocieerd met het eerste gebruik of de eerste aanleg van de beschoeiing. Het betreft het in hoofdstuk 4 nader te beschrijven plaggenpakket spoor 380. Laag U is een bruin en rommelig pakket dat geïnterpreteerd is als drassig werkniveau achter de beschoeiingspalen. De laag hierboven (hier laag V – spoor 275) is een vondstrijke laag op de oever, behorend bij de Karolingische nederzetting. De rechter pollenbak is geslagen aan de geulzijde van de kadewerken, rechts van de beschoeiingspaal in Figuur 8. Op laag ZZ is laag Z afgezet. Dit is een vondstrijke laag die bij het betredingsniveau van de oever hoort (spoor 513).



Figuur 7: Oostprofiel over de oever en geul met bij de pijlen twee pollenbakken.



Figuur 8: Pollenbak aan de oeverzijde.



Figuur 9: Foto van het profiel iets ten westen van de hiervoor afgebeelde pollenbak. Het grijze pakket, laag S, met de lichtgrijze laagjes dat onderin het profiel te zien is, is van nature afgezet op een flauw hellende oever van de Oude Rijn bedding. Aan de kronkels in de laagjes lijkt te zien te zijn dat het pakket betreden is. Op dit pakket bevindt zich echter nog laag R, eveneens natuurlijk afgezet.



Figuur 10: De rode lijnen geven, ondanks lichte vertekening door het perspectief, de verschillen in richting van de lagen aan, de bovenste lijn geeft het licht hellende niveau weer van na de Karolingische gebruiksfase, de onderste lijn geeft het aflopende niveau van de natuurlijke lagen R en S weer.

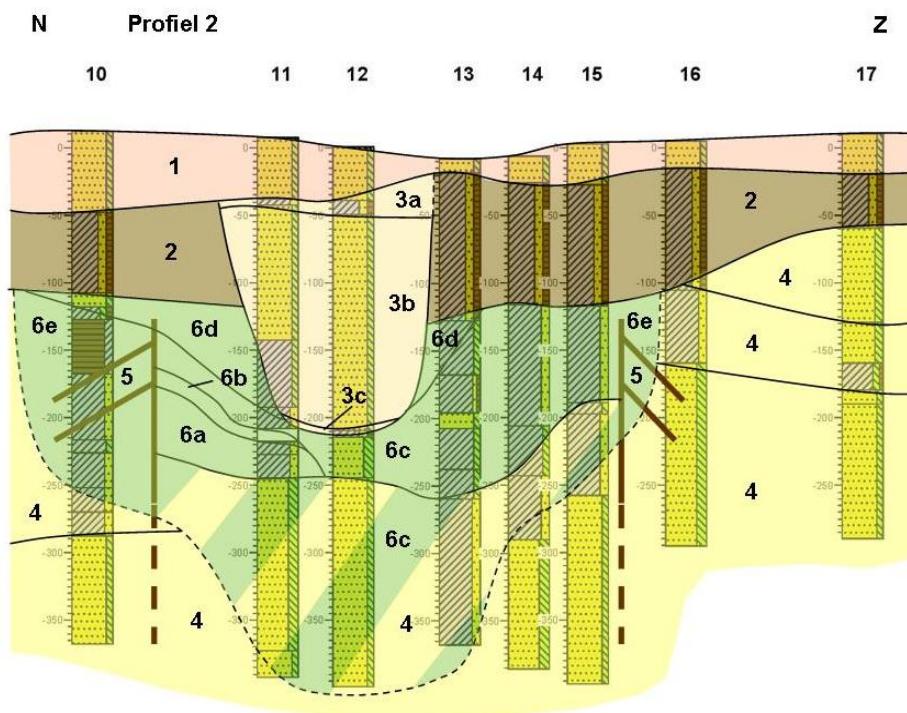
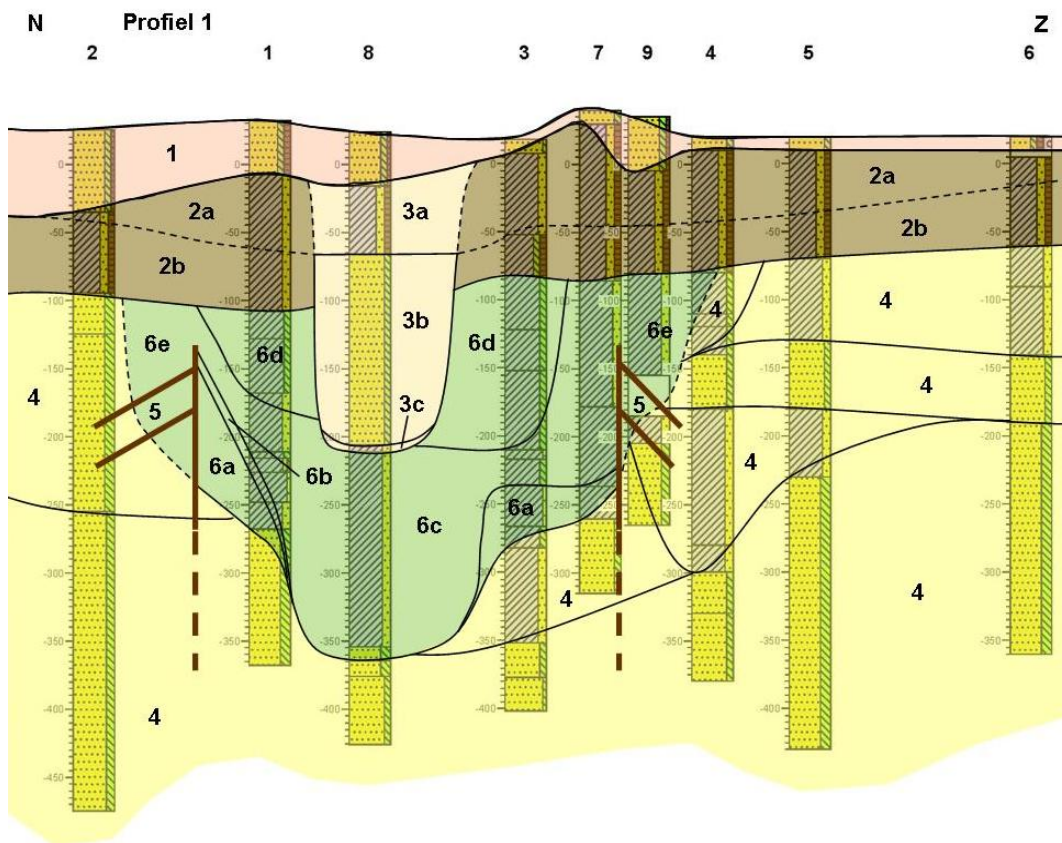
3.4. Reconstructie op basis van het booronderzoek

Aan de hand van de boringen zijn twee dwarsdoorsnedes gemaakt van de beide profielen (Figuur 11). In deze dwarsdoorsnedes zijn de verschillende sedimenten globaal in zes pakketten onderverdeeld. Het bovenste pakket (1) bestaat uit ophoogzand, voornamelijk straatzand of tuinzand. Het betreft zeer recente ophogingen.

Pakket 2 is een humeuze bouwvoor. In profiel 1 bestaat deze bouwvoor mogelijk uit twee delen, wat is afgeleid op basis van het bovenste deel van pakket 3 (pakket 3a). Pakket 3a is humeus en waarschijnlijk een ophoging van de bouwvoor om een nazakking van de gedempte sloot op te vullen en daarmee het terrein te egaliseren. Mogelijk is met het dempen van de sloot ook een deel van het omliggende terrein opgehoogd en is zo pakket 2a ontstaan. Uit historisch kaartmateriaal kan worden afgeleid dat het dempen van deze sloot in de jaren '40-50 van de 20^e eeuw is uitgevoerd. Het tweede deel van de bouwvoor, 2b, is daarmee de bouwvoor van de weilanden die aan weerszijden van deze sloot lagen tot in het begin van de 20^e eeuw.

Pakket 3 bestaat uit drie delen die samen de demping vormen van de sloot. Pakket 3a is hierboven al beschreven. Pakket 3b bestaat uit kalkrijk schoon zand, het sediment dat is aangebracht bij de demping van de sloot. Pakket 3c bestaat uit een laagje zeer donkere bagger met takjes en blaadjes en is de oorspronkelijke bodem van de sloot.

Pakket 4 bestaat uit ongedifferentieerde rivierafzettingen (de eerder beschreven lagen T, S, en R behoren hiertoe). Ondanks dat er in pakket 4 verschillende sedimenten voorkomen, zand, zand met kleilaagjes, zandige klei met of zonder zandlaagjes, is er geen verdere differentiatie aangebracht in dit pakket. Dit is gedaan omdat de profielen maar 20 tot 25 m lang zijn en er maar weinig boringen volledig in deze rivierafzettingen liggen. Het is hierdoor niet mogelijk om verschillende geomorfologische eenheden op een juiste manier te onderscheiden in deze afzettingen.



Figuur 11: Geïnterpreteerde bodemopbouw in dwarsdoorsnedes van de boorprofielen. De verschillende pakketten en lagen zijn genummerd en de nummers worden besproken in de tekst.

Pakket 5 is alleen in boring 9 aangetroffen en bestaat niet uit sedimenten. Het betreft de oeverbeschoeiingen aan beide zijden van de geul. De noordelijke beschoeiing is opgegraven terwijl in boring 9 gestuit werd op een laagje van 30 cm dik dat volledig bestond uit hout. Op basis van de zwarte kleur van het hout en de stevigheid ervan wordt aangenomen dat het om eikenhout gaat, overeenkomstig met enkele palen of balken uit de opgegraven beschoeiing.

Pakket 6 ten slotte bestaat uit verschillende sedimenten die zijn afgezet in en naast de geul. Pakket 6a bestaat uit zandige, fijn gelaagde en vooral slappe kleien. Deze worden gevonden tegen de beide oevers van de geul. Pakket 6b is een dun laagje humeuze klei met stukjes aardewerk en bot. Dit laagje was ook goed zichtbaar in de opgraving (spoor 513) maar is in de boringen alleen langs de noordelijke oever gevonden. Het betreft een afvallaag gevormd tijdens de periode van bewoning langs de geul en is daarmee eigenlijk de bodem van de geul. Pakket 6c bestaat uit voornamelijk zandige klei met daarin opvallend veel mosselresten. Het betreft waarschijnlijk de natuurlijke vulling van de geul van na de vroegmiddeleeuwse bewoningsfase. Naar boven toe gaat deze zandige vulling over in een kleiige vulling, pakket 6d, waarschijnlijk de latere vulling van de geul als de watertoevoer verder is afgesneden. De sloot, pakket 3, is in deze kleiige vulling aangelegd. Mogelijk is de sloot ook deels terug te voeren op de niet volledig verlandende geul. Pakket 6e ten slotte is een pakket afvallagen die zijn aangetroffen in de oeverzone achter en tussen de beschoeiingen (onder andere sporen 273, 275 en 295 behoren hiertoe). Aangenomen is dat deze aan de beide zijden voorkwamen. In de boringen 9 en 10 is dit pakket vermoedelijk ook aangetroffen.

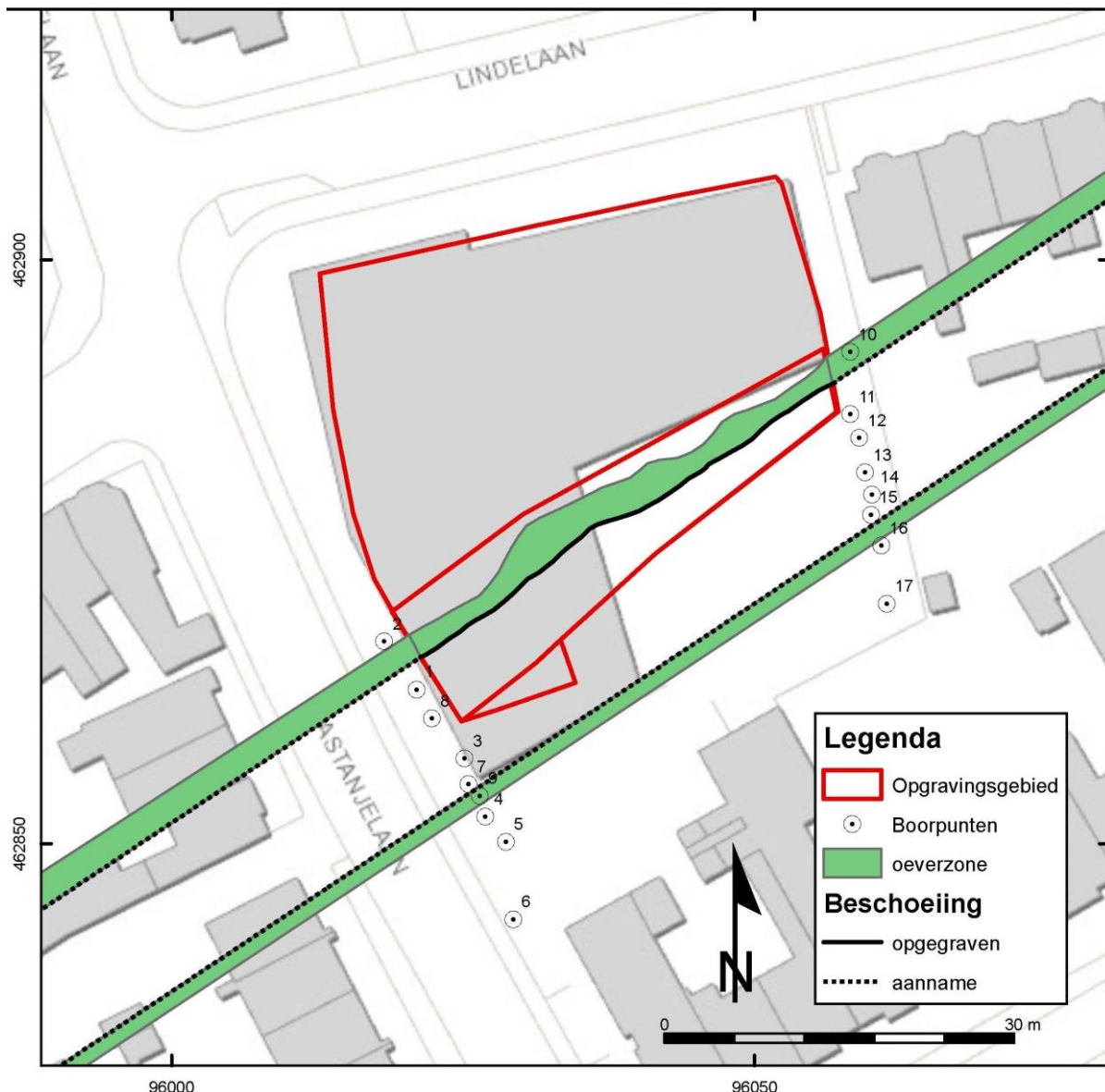
Uit pakket 6 zijn verschillende monsters genomen die zijn geanalyseerd op macroresten van planten en dieren, en dan met name schelpen (zie hoofdstuk 6). Uit deze monsters blijkt dat pakket 6a (boring 1) resten bevat van voornamelijk zoetwaterdieren die leven in stilstaand of soms stromend water. Dit komt overeen met de afzetting van het sediment tegen de beschoeiing en langs de randen van de geul. Het monster uit boring 11 komt voornamelijk uit pakket 6b en bevat dan ook een groot aantal mosselen, dat daar als consumptieafval is neergegoid. In deze laag komen echter ook resten voor die weer wijzen op stilstaand of stromend zoetwater. Dat laatste geldt ook voor het monster uit pakket 6c uit boring 13. Het monster uit boring 8 behoort tot pakket 3c en bevat dan ook zeer veel zoetwaterslakken, maar ook landslakken. Dit is logisch als dit zoals aangenomen de bodem is van een sloot. Daarnaast komen ook zoutwater indicatoren voor en die zijn een aanwijzing dat de sloot een restgeul is die nog tot in de 12^e eeuw in verbinding stond met de Oude Rijn en zo kon overstromen bij de St. Thomasvloed.

3.5. Interpretatie

Het booronderzoek toont aan dat ten zuiden van de opgegraven beschoeiing een geul voorkomt met een breedte van ongeveer 12 m en een diepte van ongeveer 2,5 tot 3,0 m beneden het maaiveld. De gereconstrueerde breedte is gebaseerd op de afstand tussen de opgegraven beschoeiing (tussen de boringen 1 en 2) en de in boring 9 aangetroffen houtresten. De diepte is niet gebaseerd op het hoogteverschil tussen de top van de opgegraven beschoeiing en de bodem van pakket 6, omdat aangenomen wordt dat het hout dat boven de grondwaterspiegel uitstak al lang geleden is vergaan. De diepte is gebaseerd op het verschil tussen het onderste deel van de bouwvoor (pakket 2b) en de bodem van pakket 6. Deze bouwvoor bedekt de verschillende opvullingen van de geul tot aan de oude gedempte sloot (mogelijk te interpreteren als sloot aangelegd in de restgeul). In profiel 1 is het onderscheid tussen de geul (pakket 6) en de riviersedimenten (pakket 4) duidelijk te herkennen. Bij profiel 2 is dat niet zo. Indien wordt aangenomen dat alleen de duidelijk afwijkende sedimenten in de geul voorkomen dan is de geul hier veel ondieper (ongeveer 1,5 m) in vergelijking met de 2,5 tot 3,0 m in profiel 1. Aangenomen wordt echter dat de zandige gelaagde sedimenten onderin de boringen 11, 12 en 13 ook tot de geulvullingen behoren en dat de geul hier ook ongeveer 2,5 tot 3,0 m diep was. Dit wordt ondersteund door de dikte van pakket 6e in boring 10, dat duidelijk dieper reikt dan de andere lagen van pakket 6.

In de beide profielen is de doorsnede van de geul nagenoeg symmetrisch. Het diepste deel ligt vrijwel exact in het midden van de geul en de hellingen naar de oevers zijn aan de beide zijden ongeveer gelijk. De doorsnede van de geul is daarmee vrijwel U-vormig. Uit Figuur 12 blijkt daarnaast dat de

geul binnen het plangebied vrijwel volledig recht is en daarom is in de figuur het vervolg van de geul geprojecteerd op de omgeving. Als deze projectie ver genoeg wordt voortgezet dan wijst de geul rechtstreeks naar de bekende vindplaats Samsonveld / Plantage. De geul ligt op basis van de projectie ook nagenoeg loodrecht op de Oude Rijn.



Figuur 12: Kaart met een reconstructie van de aangetroffen geul, op basis van de opgegraven beschoeiing en het booronderzoek.

Al met al lijkt het aannemelijk dat de geul een verbinding vormde tussen de Oude Rijn en de nederzetting op het terrein Samsonveld / Plantage. Langs de beide zijden van de geul werd waarschijnlijk gewoond. In de opgraving zijn deze bewoningssporen gevonden ten noorden van de geul. In de boringen 16 en vooral 17 zijn in de top van pakket 4 (direct onder de bouwvoor pakket 2) veel fosfaatvlekken waargenomen wat een indicatie kan zijn voor bewoning op de zuidelijke oever.

Uit de flora en fauna die is aangetroffen in de afzettingen in de geul blijkt dat er in de geul ook stromend water voorkwam. Dit wordt veroorzaakt door de open verbinding met de Oude Rijn. Hogere waterstanden op de Oude Rijn, door meer afvoer of door het getij dat daar voorkwam, zorgen voor instromend water en als de waterstanden dalen, stroomt het water weer uit richting de Oude Rijn. Op deze manier staat het water in de geul vrijwel nooit echt stil. De stroming in de geul is echter niet constant, ook de richting van de stroming niet. Hierdoor meanderde de stroomdraad in de geul niet of

nauwelijks en konden al in de periode van het gebruik door de mens fijne kleiige sedimenten worden afgezet langs de zijden tegen de beschoeiing. Later raakte de geul waarschijnlijk snel verstopt met het zandige pakket (spoor 280 / laag Y) dat bij overstromingen in de geul werd afgezet.

4. Sporen en structuren

Tijdens het onderzoek zijn circa 700 spoornummers uitgeschreven (bijlage 5). Circa 300 hiervan betreffen grondsporen zoals (paal)kuilen, greppels en antropogene lagen. De overige circa 400 sporen betreffen houten constructiedelen die onderdeel uitmaken van de al genoemde beschoeiing of kadeconstructie. De sporen zijn te onderscheiden in recente, nieuwtijdse en middeleeuwse sporen. Hieronder wordt allereerst ingegaan op de geulzone aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied en de daarmee samenhangende sporen en structuren. Hierbij wordt getracht om de ontwikkeling chronologisch weer te geven. Vervolgens wordt ingegaan op de overige (nederzettings)sporen.

4.1. De geul en beschoeiing

Aan de zuidzijde van het terrein kon over de gehele breedte van het plangebied een deel van een noordelijke geuloever onderzocht worden.

Op en langs de oever zijn houten constructiedelen aangetroffen die gezamenlijk een beschoeiing en oeverversterking vormen. De oudste palen van deze beschoeiing zijn rechtstandig ingeslagen. Twee exemplaren zijn rond 745 na Chr. gedateerd en zijn daarmee tevens de oudste (onderzochte) palen binnen de nederzetting als geheel.

4.1.1. Periode kort na de eerste aanleg

In twee profielen die dwars op de lengterichting van de geul zijn aangelegd, is sprake van een onduidelijke overgang tussen de natuurlijke gelaagdheid van de kronkelwaardafzettingen naar een pakket dat is opgebouwd uit plaggen (van vrij zandig materiaal). Op de overgang zijn geen schepsteken zichtbaar. Het is aannemelijk dat het gelaagde natuurlijke pakket is gaan afkalven door waterwerking, waarna men aan de slag moest gaan om de oever (al dan niet ontstaan door een inbraak of door graafactiviteiten) te stabiliseren. Hierbij zijn schuine palen geplaatst, die tot circa 30 cm in de natuurlijke afzettingen zijn ingeslagen (Figuur 13, Figuur 14). Boven de palen en de oever is vervolgens het plaggenpakket aangebracht. Hierbij viel het op dat men deze netjes met de dagkanten naast elkaar had geplaatst om extra samenhang in het pakket te krijgen (Figuur 14). In de twee genoemde profielen en in de putwand aan de zuidzijde waren dunne paalsporen zichtbaar die er op wijzen dat in dit plaggenpakket staken zijn gestoken. Deze staken zijn op enig moment weer verwijderd.



Figuur 13: Profiel westzijde met staander, aangesneden liggend hout, schuinstaande paal en plaggen.



Figuur 14: Links: Profiel midden (gespiegeld) met staander, schuinstaande paal, aangesneden liggend hout en plaggen. Rechts: Detail plaggen met dagkanten (niet gespiegeld).

Aan de westzijde van het terrein zijn, voordat de plaggen worden aangebracht, al staanders aanwezig. Dit blijkt uit het feit dat aan de geulzijde van de elzenhouten staanders een dikke essenhouten plank geplaatst is, waar de uiteinden van schuin geplaatste (voornamelijk elzenhouten) palen op rusten (Figuur 15).¹⁵ De plank is dendrochronologisch gedateerd na 792. Het schuine hout ligt aan weerszijden van de staanders en is niet beschadigd. Dat reeds sprake was van staanders wordt ondersteund door de hier eerder vermelde oudste dendrodateringen.

Ook aan deze westzijde van de geul is sprake van een onduidelijke overgang tussen de gelaagde afzettingen en een aangebracht pakket. Individuele plaggen zijn hier niet goed herkenbaar, maar het is wel aannemelijk dat men hier ook plaggen heeft toegepast. Het wel duidelijk vastgestelde plaggenpakket richting het oosten (middenprofiel) kon tot in de geul vastgesteld worden. Het lijkt er op dat verder in de geul het materiaal vooral gestort werd en vervolgens vastgezet is met tientallen staakjes (Figuur 16). Een duidelijke structuur in het bodemmateriaal is hier namelijk niet meer zichtbaar. De uiterste putwand bevindt zich op een kleine drie meter ten zuiden van de beschoeiing. In deze putwand werden nog steeds de afdrucken van staken gedocumenteerd. Zoals gezegd zijn op enig moment de staken weer uitgetrokken. Het pakket inclusief de staakindrucken is afgedekt door een afvalpakket behorend bij de nederzetting (spoor 513).

¹⁵ Er is geen verbinding tussen de plank en de staanders geconstateerd.



Figuur 15: Staander westzijde (segment 1) met links houten plank en daar op schuin ingeslagen palen.



Figuur 16: Profiel over beschoeiing, foto richting oosten: links de oeverzone met plaggen en de donkere afvallaag achter de beschoeiing. Rechts van het liggende hout de donkere vulling geeft een indruk van het grote aantal uitgetrokken staakjes en en afvallaag spoor 513 daarboven.

4.1.2. Oeverversteving in segmenten

Dat men na het aanbrengen van plaggen, staken en schuin ingeslagen houten palen nog niet de gewenste stabiliteit van de oever bereikt had, blijkt wel uit het feit dat er over de gehele lengte van de geul oeververstevingen werden aangetroffen. Op basis van de verschillen in constructiewijzen, gecombineerd met enkele haakse palenrijtjes en greppeltjes richting het noorden op de oever zelf, is de oeverversteving in segmenten onder te verdelen (Figuur 18, volgende bladzijde). Hierna volgt een beschrijving per segment, beginnend vanaf het westen. In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op de gebruikte houtsoorten en eventuele bijzonderheden in het gebruikte hout per segment.

In segment 1 heeft men zoals gezegd schuin ingestoken palen geplaatst, over een lengte van zeker 4,85 m. Boven de dunne laag plaggen op dit hout is een greppel aangelegd die was opgevuld met mest. Hiervoor heeft men de relatief grofzandige oever afgestoken, waarna de mest is aangebracht. Dit mestpakket loopt door tot en met segment 2.

Aan de uiterste westzijde, maar iets landinwaarts, op 1,8 m uit de eerder genoemde plank, is een zware eikenhouten paal rechtstandig in de oever geslagen. Deze heeft een kapdatum najaar/ winter 787/788 na Chr. Wat de functie van deze paal kan zijn geweest is niet duidelijk, mogelijk betreft het een paal om te kunnen aanmeren.

In segment 2, met een lengte van circa 8 m, bestaat de oeverversteving alleen uit verticaal ingeslagen staanders (Figuur 17) met daarachter de genoemde mestgreppel (Figuur 19). Aan de geulzijde is de rand hiervan verspoeld.

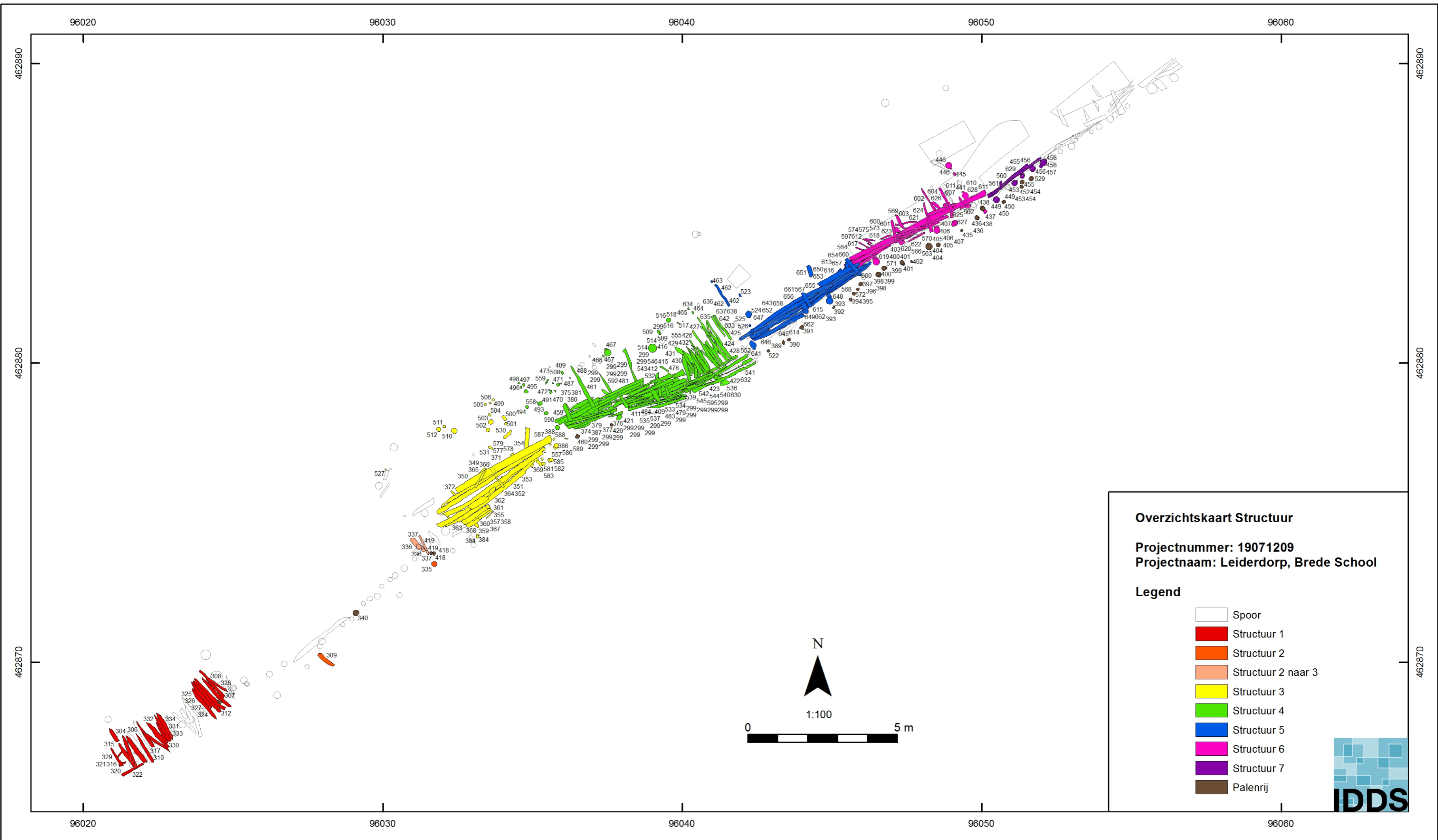


Figuur 17: Palenrij ter hoogte van segment.

Aan de oostzijde van segment 2, op de overgang met segment 3, is een groepje schuin ingeslagen palen aangebracht (Figuur 19). Het betreft diverse houtsoorten, waaronder els, es en eik. Het dendrochronologisch onderzoek naar het hout heeft helaas geen datering opgeleverd.

Op de volgende pagina:











Figuur 18: Overzicht segmenten.



Overzichtskaat Structuur

Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

Legend

-  Spoor
-  Structuur 1
-  Structuur 2
-  Structuur 2 naar 3
-  Structuur 3
-  Structuur 4
-  Structuur 5
-  Structuur 6
-  Structuur 7
-  Palenrij





Figuur 19: Mestgreppel en palencluster segment 2.

Segment 3 bestaat uit de reeds genoemde pluggen met daaronder enkele schuin ingestoken palen. Op deze palen liggen, netjes naast elkaar geplaatste, planken van voornamelijk elzenhout (Figuur 20). Opvallend genoeg zijn in deze planken pen-gat verbindingen aangetroffen, inclusief de deuvels. Er zijn in het veld, tijdens het vrijleggen en het lichten, geen verbindingen met onderliggende palen geconstateerd. Wel kon na het schoonmaken van het hout in één van de onderliggende palen een gat vastgesteld worden. Het is gezien het geringe aantal onderliggende palen en de korte afstand tussen de gaten in de planken niet aannemelijk dat sprake was van een stevige constructie. Tegelijkertijd is het vrij uitzonderlijk dat elzenhout, gezien de snelle teruggang in kwaliteit door blootstelling aan de open lucht, een tweede leven zou krijgen als hergebruikt hout.¹⁶



Figuur 20: Liggend hout segment 3.

¹⁶ Mondelinge mededeling S. Lange (BIAX Consult).



Figuur 21: Liggend en haaks geplaatst hout segment 4.

Het contrast in aanzien met segment 4 is aanzienlijk (Figuur 21).¹⁷ De lijn van de beschoeiing wijkt hier deels af naar binnen en deels af naar buiten ten opzichte van de rest van de beschoeiing. Er is in de lengterichting van de beschoeiing hout aangebracht, maar ook is veel haaks liggend hout neergelegd of schuin ingeslagen. Ook was ter hoogte van segment 4 in het vlak een rommelige laag te zien, met daarin ook vlechtwerk. Mogelijk waren de segmenten 3 en 5 reeds aangelegd, waardoor het water ter hoogte van segment 4 de oever extra heeft aangetast.

Wat hier ook opvallend is, is dat op ongeveer 2 meter uit het hart van de beschoeiing aan de landzijde en over een lengte van circa 12,5 m, een concentratie van paaltjes en staakjes is aangetroffen. Een aantal van deze paaltjes bevindt zich haaks op en in de lengterichting van de geul op een lijn. Mogelijk wijst deze configuratie er op dat hier sprake is geweest van een plankier. Het hout in dit segment heeft geen dateringen opgeleverd. Het betreft vooral els en essenhouten staakjes, ook is hier de enige iep van de opgraving aangetroffen.

Het volgende segment 5 heeft een lengte van circa 4,85 m en is het meest verzorgd uitziende deel van de beschoeiing, met aan de beide 'uiteinden' van het segment stevige staanders (Figuur 22). Het plaggenpakket was hier het meest herkenbaar, aan de landzijde zijn slechts enkele schuine palen aangebracht. De beschoeiing zelf is hier opgebouwd uit stevige balken, die netjes op elkaar zijn geplaatst over een minimale hoogte van 40 cm. In dit deel komt essen- en elzenhout voor. Het hout van twee van de balken, twee dwarshouten en één van de staanders, kon prachtig gedateerd worden met kapdata najaar/winter 785/786 (tweemaal), 788, 792 en na 791 na Chr.

¹⁷ Voor de volledigheid moet hier vermeld worden, dat het beeld in de tekening ter plaatse iets vertroebeld is doordat gefaseerd is opgegraven. In dit deel is in de eerste fase wat dieper gegraven om inzicht te krijgen in het aanzien van de beschoeiing, waarbij ook al wat hout is bemonsterd. Daardoor is niet geheel uit te sluiten dat sommige houten delen twee keer zijn ingemeten.



Figuur 22: Liggend hout in segment 5.

Ten oosten van segment 5 zijn nog drie segmenten onderscheiden. De segmenten 6 en 8 hebben een lengte van respectievelijk ruim 4,5 m en minimaal 4,5 m. Deze beide segmenten lijken sterk op elkaar, met een gemiddelde hoeveelheid in de lengterichting aangebracht hout en enigszins onregelmatig geplaatst haaks schuinliggend hout. Segment 5 bestaat vooral uit elzenhout en wordt aan de oostzijde begrensd door een rijtje paaltjes dat haaks op de lengterichting van de beschoeiing staat. In segment 8 is essenhout aangetroffen dat gedateerd is in najaar winter 787/788 en na 793. Het tussenliggende segment 7, met een lengte van minder dan 4 m, bestaat uit relatief weinig in de lengterichting geplaatst hout. In dit segment is geen dwarsliggend hout aangetroffen. Hierbij moet opgemerkt worden dat de oostelijke helft van segment 7 en het gehele segment 8 onderzocht zijn in de eerste fase van het veldwerk. Hierbij is een bovenaanzicht vrijgelegd en gedocumenteerd en is het hout selectief bemonsterd. Vervolgens is door dit gedeelte heen het oostprofiel verder aangelegd. Hierbij is bij het schuinliggende dwarse hout een essenhouten balkje aangetroffen en konden zoals gezegd twee delen langsliggend hout gedateerd worden. Een eikenhouten staander leverde geen datering op. In dit gedeelte is ook getracht om een staander over de volledige lengte te bergen. Dit leverde slechts natte voeten op: minimaal een deel van de palen bereikt een diepte tot zeker 3,5 m – maaiveld.

Hier komen we weer terug bij de rij staanders waar in het begin al even over gesproken werd. Met uitzondering van segment 4 zijn over de gehele lengte van de beschoeiing één of meerdere palenrijen aangetroffen. Voorzichtig kan gesteld worden dat aan de oostzijde mogelijk sprake is van twee rijen staanders, waarbij één rij een reparatiefase zou kunnen zijn. Tussen de segmenten 3 en 4 en ten westen van segment 3 is sprake van één redelijk rechte rij staanders, met enkele iets geulwaarts

geplaatste palen. Het overgrote deel van deze staanders bestaat uit elzenhout, maar ook is essenhout aangetroffen.

Zoals we al zagen, zijn bij de staanders enkele vroege dateringen vastgesteld, rond 745. Dicht bij één van deze 'oudjes', voor de segmenten 5 en 6, konden drie essen- en een eikenhouten paal gedateerd worden en wel in najaar winter 802/803, najaar winter 801/802 (tweemaal) en na 802. We hebben daarmee dus aanleg- en/of herstelwerkzaamheden kunnen vaststellen rond 745, rond 790 (segmenten 1 en 5) en nu dus rond 802 na Chr.

De volgende, en naar het lijkt laatste, werkzaamheden aan de beschoeiing worden uitgevoerd rond 833. Op de grens van segment 1 naar 2, 2 naar 3, in segment 4 en op de grens van segment 4 naar 5 worden eikenhouten palen aangebracht. De dateringen zijn terug te voeren tot kapdata najaar winter 832/833, 832, najaar winter 828/829 en 830/831 na Chr. De afstand tussen de palen onderling bedraagt 8,5 – 7,5 en 5 meter.

Opvallend is dat de twee meest westelijke van deze palen volledig schuin zijn ingeslagen, nog vlakker dan de cluster met palen op de grens van segmenten 2 en 3, waar een van de eikenhouten palen vlak naast is gezet. Het is niet aannemelijk dat de schuine stand verklaard kan worden door het onder druk omklappen of omzakken van de palen: al het oudere staande hout is namelijk nog rechtstandig aanwezig, de punten van de palen waren intact aanwezig en ook in de profielen zijn geen aanwijzingen gezien voor grondverschuivingen.

4.1.3. Gebruik van de beschoeiing en oeverzone.

In de segmenten 1 en 2 is sprake van een mestpakket achter de beschoeiing. Het betreft een zeer compacte laag, met daarop een vlekkerig zandig pakket. Meer richting het oosten wordt het liggende hout aan de oeverzijde afgedekt door een zeer humeuze, donkere, vondstrijke laag. Elzenhout is weinig geschikt om aan wisselend natte en droge omstandigheden blootgesteld te worden. Het lijkt er echter op dat de laag hierboven het hout in deze drassige omstandigheden voldoende nat heeft gehouden om ook een kleine 1200 jaar later nog min of meer goed geconserveerd aangetroffen te kunnen worden.

Uit het profiel blijkt dat de vondstrijke laag ongeveer het loopniveau aan de oeverzijde is geweest, zodat men misschien niet direct het hout zelf betrad, maar dit ook niet veel gescheeld heeft. In de laag is dan ook veel nederzettingsafval aangetroffen, net als onder in de geul zelf. Het gaat om metaalvondsten, natuurstenen objecten, waaronder een netverzwaarder, en om voedselresten.

Wat de oorspronkelijke hoogte van de staanders is geweest, is niet te achterhalen, ze reikten in ieder geval tot 1,10 m – NAP.

4.2. Sporen nederzetting

Gelijktijdig met de aanleg en het onderhoud van de beschoeiing is sprake van een nederzetting. Hierbij moet het volgende opgemerkt worden. De opgraving werd sterk beïnvloed door de aanwezigheid van kleiwinningskuilen, jongere verstoringen en een sterke mate van verblauwing over een deel van het opgravingsterrein (Figuur 23). Zoals in hoofdstuk 3 besproken, bevindt het restant van het Karolingische loopniveau (de bouwvoor) zich hoog in de bewaard gebleven delen tussen de kleiwinningskuilen (Figuur 24 en Figuur 25). Dit betekent dat het bovenste deel van de Karolingische sporen vrijwel volledig verdwenen is en vooral de resten van de dieper ingegraven sporen onder de kleiwinningskuilen gedocumenteerd konden worden.

Jongere bewoningsniveaus, tot in de 12^e eeuw, zullen zich op vrijwel hetzelfde niveau hebben bevonden. In 1163 is vervolgens een pakket klei afgezet, dat tijdens latere perioden volledig gewonnen is ten behoeve van de baksteenfabricage. Dit betekent dat ook de sporen uit de jongere perioden, tot in de 12^e eeuw, alleen herkenbaar zijn tussen en onder de kleiwinningskuilen.

Op basis van de stratigrafie of het uiterlijk van de sporen is geen onderscheid te maken tussen Karolingische sporen of sporen daterend tot in de 12^e eeuw. In bijlage 6 is afgebeeld welke sporen op basis van het aardewerk toegeschreven kunnen worden aan de vroege of de volle middeleeuwen.

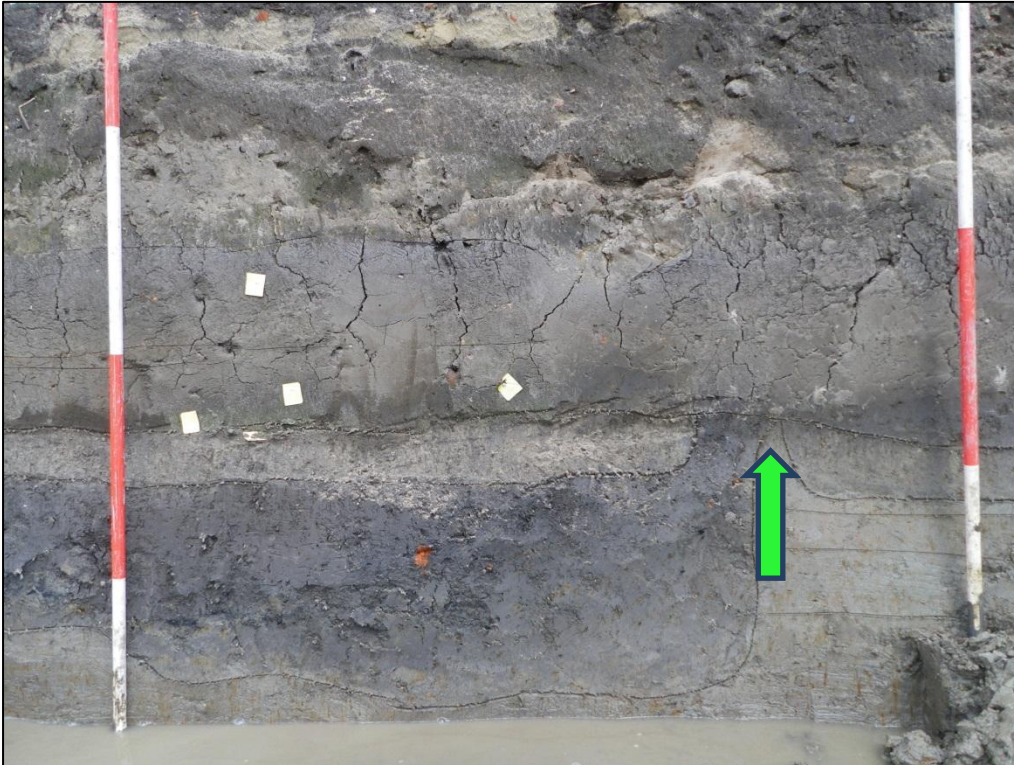
Hieronder worden de verschillende categorieën van sporen beschreven, waar mogelijk onderscheiden naar periode.



Figuur 23: Grens naar zone met verblauwing.



Figuur 24: Noordprofiel met restanten van sporen onder de kleiwinningkuilen.



Figuur 25: Noordprofiel met donkere vroegmiddeleeuwse kuil onder lichte kleiwinningskuil. Tussen de kuilen (bij de pijlpunt) bevindt zich een restant oude bouwvoor.



Figuur 26: Paal spoor 176.

4.2.1. Paalsporen

Uitgezonderd de geulzone zijn verspreid over de nederzetting 58 paalsporen en mogelijke paalsporen aangetroffen (bijlage 7). Zeven van deze sporen bevatten nog daadwerkelijk een (restant van een) eikenhouten paal (spoornummers 166, 176, 168, 240, 25, 31, 268). De grootst bewaarde lengte is 95 cm. Vier van de palen konden gedateerd worden met kapdata na 756, na 762, na 810 en na 815. Deze bevinden zich alle aan de westzijde van het terrein. Hier vormen een reeks ondiepe paalkuilen in ieder geval één rij over een lengte van circa 9 meter, die mogelijk een hoek maakt met enkele paren van diepere palen (Figuur 26). Eén van deze palen dateert na 762. De overige diepe paalsporen aan de westzijde staan onregelmatig verspreid. Paal spoornummer 25 met een datering na 815, bevindt zich onder een rechthoekige kuil, die op basis van de aardewerkvondsten in de 10^e eeuw gedateerd kan worden.

Aan de oostzijde bevinden zich, op één paal na, slechts sporen die de onderkanten van paalkuilen (kunnen) betreffen, met resterende dieptes variërend van 3 tot 18 cm.

De sporen laten zien dat aan de noordwestzijde sprake is van bewoning die gelijktijdig is met een van de eerste bouwfases in de oeverzone, en voorafgaand aan de verdere werkzaamheden in segment 1.

4.2.2. Greppels

Verspreid over het terrein zijn maximaal tien greppels aangetroffen (bijlage 8). De greppels zijn voornamelijk noordwest-zuidoost georiënteerd. Eén lange en twee mogelijke greppels zijn zuidwest-noordoost georiënteerd. Deze laatste twee (spoornummers 41 en 192) bevinden zich aan de uiterste westzijde van de opgraving en zijn mogelijk de resterende onderkanten van smalle greppeltjes, met een resterende breedte van 50 cm bij een diepte van 20 cm.

Aan de noordoostzijde van het terrein bevinden zich de sporen 79 en 109, die samen een lange greppel vormen. De greppel loopt niet helemaal parallel aan de geul, maar wijkt ongeveer drie meter over een lengte van 20 m. De greppel heeft een maximale breedte van 65 cm bij een resterende diepte van 10 cm. Aan de noordzijde loopt een smallere aftakking haaks het profiel in. Uit het spoor is Badorf-aardewerk afkomstig dat het geheel dateert in de Karolingische tijd. Spoornummer 93 is een jongere kuil die precies de loop van de greppel volgt.

Spoornummer 195 aan de westzijde is een brede onregelmatige kuil of greppel die over een lengte van 6,5 meter gevolgd kon worden. Het spoor heeft een gelaagde vulling, soms kleiig, soms zandig, met onder andere fosfaatvlekken en houtskool. De resterende diepte bedraagt 20 cm.

Tot slot zijn aan de zuidzijde haaks op de geul enkele smalle greppeltjes aangetroffen. Het betreft spoornummers 146, 148, 151, 155, 156 en 158, die mogelijk vanwege de diepere ligging richting de oever nog bewaard zijn gebleven. De breedte varieert van 25 tot 30 cm, met resterende dieptes tot 15 cm. In één van de greppeltjes (spoor 156) is een houten paaltje aangetroffen. Ook waren verder in spoornummer 156 en mogelijk in spoornummer 158 afdrukken van paaltjes te zien.

Greppels spoornummer 156 en de min of meer op een lijn liggende greppeltjes spoornummers 146 en 151 liggen in lijn met de grens tussen respectievelijk segmenten 5 en 6 en 7 en 8. Greppel 148 ligt naast 146 in de lijn van segment 8. De andere greppels liggen tegen de buitengrenzen van segmenten 5 en 6, maar niet mooi in lijn met de grenzen zelf. Het blijft daardoor onduidelijk of de segmenten dan wel de greppels samenhangen met eventuele perceelsgrenzen of dat het hier standgreppeltjes betreft van een gebouwtje of omheining.

Bovenin de geulvulling is tot slot de aanwezigheid van een sloot (spoor 253) geconstateerd, die zijn oorsprong mogelijk al in de volle middeleeuwen heeft. Uit de opvulling van de sloot is materiaal verzameld dat in de 18^e-19^e eeuw gedateerd kan worden. De feitelijke opvulling heeft pas bij de aanleg van de woonwijk plaatsgevonden. Eén van de oudere buurtbewoners kon zich de sloot nog herinneren. Zij vertelde overigens ook dat, passend in het verlengde van de geul of sloot, alle aangrenzende buurtbewoners een lage drassige zone in de achtertuin hebben.

4.2.3. Kuilen

Het grootste aantal sporen, namelijk 124, is benoemd als kuil (bijlage 9). Dit heeft veel te maken met het feit dat het vaak slechts ondiepe restanten van grote sporen betreft, waar weinig of geen materiaal uit afkomstig is en waar geen verdere interpretatie aan te geven is. Hieronder wordt dan ook een selectie van de sporen beschreven.

Spoor 25 met een lengte van 180 cm bij een breedte van 60 cm, bevindt zich aan de noordwestzijde in werkput 1. Onder deze kuil werd een eikenhouten paal aangetroffen die gedateerd kon worden na 815. De kuil zelf kan op basis van het aardewerk vermoedelijk in de 10^e eeuw geplaatst worden. De vulling is een gelaagde donkerbruin humeuze opvulling met verbrande klei en aardewerk, met een resterende diepte van 25 cm.



Figuur 27: Kuil spoor 57 met donkere humeuze vulling, verbrande klei en aardewerk.

Ook spoor 71 in werkput 2 heeft een donkerbruine vulling met verbrande klei en aardewerk. Het spoor lag als een ronde concentratie binnen de contour van een kleiwinningskuil, maar lijkt toch zo ver intact. Het spoor is nog 12 cm diep met een onregelmatige bodem. Het aardewerk dateert het spoor niet nauwkeuriger dan in de 8^e tot 10^e eeuw.

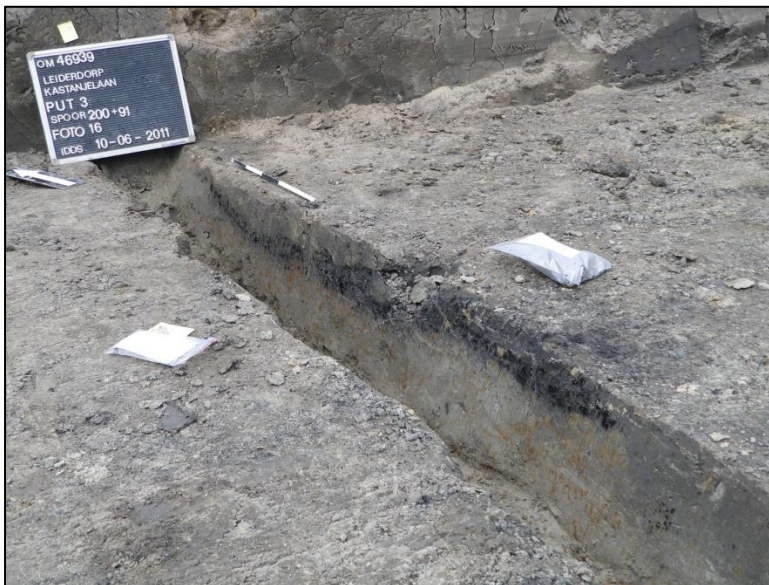
Sporen 76 en 57 (Figuur 27) bevinden zich eveneens onderin en binnen de contouren van kleiwinningskuilen. Spoor 76 heeft een resterende breedte van 60 cm met een vlakke bodem bij een diepte van 20 cm. Het spoor heeft een donkerbruine humeuze vulling met houtskool en verbrande klei.

Spoor 82 (Figuur 28) heeft, ook weer binnen de contouren van een kleiwinningskuil, slechts een resterende diepte van 15 cm. Het spoor valt op doordat hier een meer dan 10 kilo zware tufstenen bouwsteen (38 x 26 x 12 cm) en een weefgewicht in werden aangetroffen (hoofdstuk 10 en 12). Het spoor kan op basis van het aardewerk gedateerd worden in de 10^e - 11^e eeuw.

Sporen 91 en 200 (Figuur 29) bevinden zich aan de uiterste noordzijde van het terrein. Hier wordt kuil 200 met een resterende diepte van maximaal 20 cm, oversneden door kuil 91 die in de volle middeleeuwen gedateerd kan worden. Spoor 200 kan gedateerd worden in de 9^e of eerste helft 10^e eeuw. Direct ten oosten van deze twee sporen bevindt zich de kuil spoor 254 (Figuur 30). Dit spoor heeft een resterende diepte van 60 cm met een vlakke bodem. Het spoor is opgevuld met een redelijk homogeen grijs pakket en onderin een donker humeus laagje. De functie van de kuil is onduidelijk. De diepte verhoudt zich niet tot de nog te bespreken waterput ten zuiden van dit spoor, waardoor een functie als waterput of waterkuil niet aannemelijk is. Het spoor 254, gedateerd in de Karolingische periode, wordt oversneden door kuil spoor 142, daterend in de volle middeleeuwen. Ook in deze hoek bevindt zich de langwerpige kuil spoor 122, daterend in de 10^e - 11^e eeuw.



Figuur 28: Kuil spoor 82, het donkere deel links is een tufstenen bouwfragment.



Figuur 29: Kuilen 91 en 200.

Het is opvallend dat de sporen zich in deze zone clusteren, zelfs als we in aanmerking nemen dat sprake is van een verschil in datering. Direct ten zuiden, aan de andere zijde van de greppel s109, bevinden zich enkele verspreide paalspoortjes. Een vergelijkbare clustering van sporen is te herkennen 16 m naar het westen. Door het verstoorte karakter van het terrein blijft onduidelijk of sprake is van activiteitenzones op verschillende percelen, waarbij de bebouwing zich mogelijk ten zuiden van de sporenclusters heeft bevonden.

Bij deze tweede cluster van sporen bevindt zich kuil spoor 229 (Figuur 31). Dit spoor, met een lengte van 80 cm, een breedte van 70 cm en een diepte van slechts 12 cm, valt op door een houtskoolrijke vulling en een grote hoeveelheid vissenbot (hoofdstuk 7.2). Het weinige aardewerk dateert het spoor in de Karolingische periode. De andere kuilen in dit gedeelte van het terrein zijn s 224 tot en met 228 en spoor 217/198. De genoemde sporen kunnen in de 9^e - 10^e eeuw gedateerd worden.¹⁸

¹⁸ De dateringen 9^e-10^e eeuw zijn meestal gebaseerd op kogelpot aardewerk, dat ruwweg tussen 800 en 1000 gedateerd kan worden.



Figuur 30: Kuil spoor 254.



Figuur 31: Kuil spoor 229, in de coupe weinig opvallend, echter vol met vissenbot.

Kuilen s191 en s239 dateren op basis van het aardewerk beide in de 9^e - 10^e eeuw. Het contrast tussen beide sporen is echter aanzienlijk. Zo is spoor 239 een rechthoekige kuil van ruim 110 bij 70 cm, met een donkerbruine vulling met verbrande klei, vergelijkbaar met de eerder beschreven kuilen 25 en 71. Spoor 191 meet 1,5 bij 0,5 m en heeft een grijze vlekkerige vulling. Het diepste deel van dit spoor meet bijna 40 cm.

Spoor 194 ligt ten noorden van de beide sporen en heeft een donkergrijze vlekkerige vulling met houtresten. Het spoor wordt oversneden door een jongere kuil, maar heeft een lengte van zeker 2,5 m. De diepte bedraagt nog 20 cm.

Spoor 221/242 tot slot is een kuil van 2,2 bij 0,8 m. Het spoor heeft een opvallend losse en humeuze vulling, met zeer scherpe randen. Het vondstmateriaal dateert dit spoor echter in de volle middeleeuwen.

4.2.4. Waterputten

Ten zuiden van de eerstgenoemde sporencluster rondom spoor 200 en min of meer halverwege de oeverzone, is eveneens een cluster van grote sporen aangetroffen. Door verblauwing waren de insteken en contouren van de afzonderlijke sporen lastig te herkennen. Bij het verdiepen ter plaatse bleek dat zich in deze strook twee waterputten bevonden.

De eerste waterput, spoor 113, was in het vlak min of meer rond met een diameter van 1,7 m. In de coupe bleken de nazak en insteek een diameter van 2,2 m te beslaan (Figuur 32). Er zijn geen resten van een ton of houtconstructie aangetroffen. De onderkant van het spoor bevond zich 1,5 m onder het vlak ofwel op 2,28 m –NAP, met een breedte van 80 cm. De onderste twee vullingen waren zeer humeus tot venig, de bodemlaag is dan ook bemonsterd (zie H6). Het aardewerk dateert dit spoor in de Karolingische tijd.

De tweede waterput bevindt zich onder een nazak spoor 134/135 met een diameter van 1,7 meter (Figuur 33). Op 30 cm onder het vlak, circa 1,1 m – NAP, bevond zich de bovenkant van een ton. De onderkant reikt tot circa 2,3 m – NAP. De ton is laagsgewijs gevuld, met bruine of grijze zandige klei met houtresten. De onderste laag was een humeus bruin pakket met een dikte van circa 40 cm. In de hogere lagen van de opvulling is aardewerk aangetroffen dat is gedateerd in de Karolingische tijd. Het hout kon echter bemonsterd en gedateerd worden op een kapdatum na 1108 (zie H5). De put lijkt dus dichtgegooid met materiaal inclusief opspit uit de omgeving. Het onderste pakket is de oorspronkelijke opvulling en is bemonsterd ten behoeve van botanisch onderzoek (zie H 6).



Figuur 32: Waterput spoor 113.



Figuur 33: Waterput spoor 134/135 met ton.

4.2.5. Kleiwinning

Uit historische bronnen is bekend dat in de regio in 1163 een overstroming plaatsvond, de eerder genoemde St. Thomasvloed, waarbij een laag zandige klei werd afgezet. Door de van nature aanwezige zandmagering was deze klei uitermate geschikt voor de baksteenfabricage. Zoals besproken is het sporenniveau binnen deze opgraving vervolgens behoorlijk aangetast doordat men deze klei ging winnen, waarbij tot in het Karolingische niveau gegraven werd. Het eerste vlak werd dan ook gedomineerd door zeker 35 langwerpige kuilen of stroken (met 72 spoonummers vanwege onderbrekingen), die met een noordwest-zuidoost oriëntatie vrijwel het gehele opgravingsareaal beslaan (bijlage 10). Het eerste vlak is circa 30 cm boven de onderkant van de kuilen aangelegd, daar waar de afzonderlijke kuilen zich aftekenden en de resten van oudere sporen zichtbaar werden. De breedte van de kuilen op dit niveau varieert tussen de 2,10 m en 2,50 m, de grootst gemeten (niet complete) lengte bedraagt circa 15 meter. Tussen de kuilen in zijn op dit niveau smalle stroken ongestoorde grond bewaard gebleven, met een breedte van maximaal 30 cm. Op ongeveer een derde van het opgravingsterrein is een vrijwel rechte onderbreking in de kuilen te zien. Hier lijkt men met een nieuwe rij kuilen gestart te zijn. Enkele van de kuilen aan de noordzijde laten in de lengte meerdere onderbrekingen zien, mogelijk omdat tussen de kuilen nog kleine dammetjes bleven staan. Aan de zuidzijde van het terrein kon het einde van de kuilen niet herkend worden. Het is echter aannemelijk dat de kuilen hier eindigden, aangezien de ondergrond hier veranderde en er nog tot vrij recente datum een sloot heeft gelopen. Aan de noordwestzijde waren op dit niveau geen kuilen (meer) zichtbaar, het terrein is hier iets hoger gelegen.

De kuilen zijn dichtgegooid met zand en brokken klei. Onderin en tussen de kuilen werden zoals gezegd nog resten van oudere sporen herkend. Deels zijn deze intact gelaten tijdens de kleiwinning, deels lijkt het dat het onbruikbare restmateriaal op vrijwel dezelfde plek weer werd teruggeworpen. In de kleiwinningkuilen zelf is niet veel aardewerk aangetroffen, maar uit het weinige vondstmateriaal kan afgeleid worden dat men vanaf of na de 14^e eeuw en mogelijk tot in de 16^e of vroege 17^e eeuw klei heeft gewonnen.

Gezien de redelijk strak aaneengesloten ligging van de kuilen is het aannemelijk dat de winning over een relatief kort tijdsbestek heeft plaatsgevonden en dan te dateren is in de 16^e of vroege 17^e eeuw.

4.2.6. Toemaakdek en bouwvoor

De kleiwinningskuilen worden afgedekt door een toemaakdek. Dit donkerbruine pakket heeft een dikte van zeker 40 tot 50 cm en kan op basis van het aangetroffen aardewerk en een muntje gedateerd worden na 1660, in de tweede helft van de 17^e eeuw.

Het toemaakdek tot slot wordt weer afgedekt met recent aangebracht grofzandig bouwzand en een iets oudere bouwvoor. Het toemaakdek en de onderliggende sporen zijn deels verstoord door de structuren behorend bij het oude schoolgebouw en eventuele voorgangers. Daartoe behoren de resten van een kelder, enkele rioolputten en de heipalen behorend bij het oude schoolgebouw en de recentere aanbouw van een gymzaal.

5. Hout

S. Lange (BIAX Consult)

5.1. Inleiding

De conserveringsomstandigheden voor ecologische materiaalgroepen waren uitzonderlijk goed. Bouwhout, zoals planken, balken en staken vertoonden in het algemeen nauwelijks sporen van degradatie door post-depositionele processen.

Houtvondsten zijn gedaan langs de oever en op de percelen die aan de voormalige oever grensden. In alle gevallen betreft het bouwhout. Ook zijn enkele voorwerpen geborgen. De opgegraven noordelijke oever was zwaar beschoeid, deels waren er aanwijzingen voor constructies in landinwaartse richting die mogelijk als steigers of plankieren kunnen worden geïnterpreteerd. Enkele van de houtmonsters zijn afkomstig van het nederzettingsterrein.

Ten behoeve van de beantwoording van de onderzoeksvragen uit het PvE en de aanvulling op het PvE, is het hout van de diverse structuren onderzocht.

Een deel van de vragen was gericht op de uitvoering van het houtspecialistische onderzoek. Daarnaast hadden andere vragen er indirect mee te maken:

- Wat is de aard, omvang en datering/fasering van eventuele beschoeiingen van de geul/kreek?
- Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de vroegmiddeleeuwse kadewerken?
- Hoe verliep de ontwikkeling van de vegetatie gedurende de periode 700-1200 na Chr.?
- Hoeveel fasen van beschoeiing zijn aangebracht en zijn deze dendrochronologisch te dateren?
- Is er sprake van steigers in de geul?
- Wat is de aard en datering van het (hergebruikte) hout? Indien sprake is van scheepshout: tot welk type vaartuig behoorde dit hout?
- Welke vormen van houtbewerking zijn af te leiden van het bewerkte hout? Met welke werktuigen is het hout bewerkt en waarvoor is het hout (bij hergebruik) oorspronkelijk bewerkt?

5.2. Materiaal en methode

In totaal zijn bijna 400 houtvondsten onderzocht. Een overzicht van de onderzochte vondsten met hun contextgegevens wordt in Tabel 1 gegeven.

Voor het overzicht zijn de kadewerken onderverdeeld in segmenten. In totaal zijn zeven segmenten te onderscheiden op grond van hun constructie. Bovendien zijn haaks op de beschoeiingen enkele korte palenrijen te onderscheiden. Mogelijk behoren enkele palen op het land tot perceelsgrenzen of structuren die als steiger of plankier kunnen worden geïnterpreteerd. Palen die niet aan een structuur of direct aan de palenrij van de beschoeiing konden worden gekoppeld, zijn als "losse palen" gedocumenteerd.

Tijdens de eerste fase van het veldwerk is een deel van de uitgegeven sporen als één structuur gedefinieerd en genummerd. Een deel hiervan is ten behoeve van de monsternamen opnieuw genummerd, anders is op tekening aangegeven welk vondstnummer bij welke paal hoort. In de eerste fase zijn soms ook onder één vondstnummer meerdere houten delen verzameld die afkomstig waren uit één segment. In de tweede fase is aan alle houten delen een uniek spoornummer uitgedeeld, voor de houtsoortbepaling hebben deze niet steeds ook een vondstnummer gekregen. Vandaar dat in het onderstaande overzicht zowel de sporen als ook de vondstnummers individueel per segment of structuur zijn benoemd (zie Tabel 1).

Spoor/vondst (S/V)	context	code
S305/V287, S306/V288, S307/V289, S308/V290, S315/V304, S316/V306, S317/V307, S318/V308, S319/V310, S320/V303, S321/V302, S322/V311, S324/V314, S325/V315, S326/V316, S327/V317, S328/V318, S329/V433, S330/V326, S331/V327, S332/V328 sub 1, S332/V328 sub 2, S333/V329, S334/V330.	Hout van beschoeiing segment 1	1
S304/V286	Landwaartse paal segment 1	1
S312/V321	palenrij ter hoogte van segment 1	pr 1
S309/V294, S335	palen buiten rij segment 2	2 p
S296, S296/V322, S296/V323, S296/V324, S296/S334, S296/S335, S340/V325	palen van palenrij ter hoogte van segment 2	pr 2
S336/V336, S337/V337, S418, S419	van segment 2 naar 3	2 naar 3
S349, S350, S351, S352, S353, S354, S355/V405 en V342 (spoor is bemonsterd), S356/V343, S357, S358, S359, S360, S361/V362, S362/V361, S363/V345, S364/V360 sub 1 en sub2, S365/V363, S366/V364, S367, S368/V408, S369/V499, S371/V407, S372, S577/V664, S578/V665, S579/V635, S581/V666	2x hout van beschoeiing segment 3	3
S499/V489, S500/V463, S501/V456, S502/V627, S503/V500, S504/V515, S505/V658, S506/V512, S510/V503, S511/V462, S512/VV477, S527/V466, S530/V452, S531/V483	Landinwaarts geplaatste palen segment 3	3 a
S557/V455, S582/V667, S583/V606, S584/V668, S585/S603, S586/V604, S587/V669, S588/V549, S589/V670	palen buiten rij segment 3	3 p
S299/262, S299/V265, S299/V266, S299/V267, S302/V276, S303/V274, S374, S375/V644, S376, S377, S379, S380/V426, S381/V404, S409, S411/S427, S412/V431, S413, S414, S415/V432, S416, S422/V645, S423, S424, S425, S426, S427, S428, S429, S430, S431, S432, S433, S459/V541, S461/V439, S475, S476, S477, S478/V429, S479, S480, S481/V402, S482, S483, S484/V430, S532/V454, S533/V428, S534, S535, S536, S537, S538, S539, S540, S541, S542, S543/V438, S544, S545/V636, S546/V449, S553/V448, S554/V440, S555/V450, S590/V548, S592/V557, S595/V516 en 533 (punt en rest van paal in twee vondstzakken en met twee vondstnummers), S631/V676, S632/V529 en V538, S633/V526 en V531, S634/V522, S635/V523, S636/V520, S637/V521, S638/V524, S639/V528, S641/V525, S642/V677	Hout van beschoeiing segment 4	4
S420/V468, S460/V398, S547/V536	palenrij ter hoogte van segment 4	pr 4
S464/V465, S465/V540, S467/V498, S468/V485, S470/V493, S471/V496, S472/V501, S473/V479, S485/V486, S487/V497, S488/V481, S489/V487, S490/V484, S491/V482, S493/V472, S493/V532, S495/V475, S496/V473, S497/V476, S498/V474, S508/V461, S509/V458, S514/V490, S516/V492, S517/V517, S518/S495, S558/V457, S559/V460	Landwaarts geplaatste palen segment 4	4 a
S387/V467, S388/V488, S421/V511, S630/V537 en V610.	Palen buiten rij segment 4	4 p
S567/V546, S568/V621, S572/V576, S613/V616, S614/V564, S615/V624, S616/V572, S643/V678, S645/V679, S646/VV680, S647/V681, S648/V612, S649/V534, S650/V527, S651/V631, S652/V682, S653/V542, S654/V683, S655/V684, S656/V547, S657/V615, S658/V550	Hout van beschoeiing segment 5	5
S389/V393, S390/V380, S391/V392, S392/V371, S394/V372, S395/V373, S396/V377, S397/V374, S398/V394, S522/V608	palenrij ter hoogte van segment 5	pr 5
S462/V514 sub1, S462/V519 sub2, S463/V657, S521/V453, S523/V659	Landwaarts geplaatste palen segment 5	5 a
S393/V613, S524/V660, S525/V632, S526/V626, S526/V578, S552/V629, S552/V630, S660/V561, S661/V640, S662/V633	Palen buiten rij segment 5	5 p
S403/V607, S441/V535, S442/V655, S562/V662, S563/V663, S564/V552, S565/V556, S566/V469, S569/V570, S570/V577, S571/V565, S573/V566, S574/V622, S575/V573, S576/V634, S582/V667, S583/V606, S584/V668, S585/S603, S586/V604, S587/V669, S588/S549, S589/V670, S591/V506, S596/V574, S597/V571, S598/V563, S600/V560, S601/V518, S602/V551, S603/V569, S604/V553, S606/V545, S607/V554, S612/V567, S617/V568, S618/V555, S619/V623, S620/V562, S621/V614, S622/V539, S623/V530, S624/V544, S625/V672, S626/V625, S627/V673, S628/V674	hout van beschoeiing segment 6	6

S399/V391, S401/V389, S402/V387, S404/V388, S405/V390, S435/V396, palenrij ter hoogte van segment 6	pr 6
S436/V397, S437/V395	
S445/V638, S446/V656, S610/V609, S611/V671	Landinwaarts geplaatste palen 6 a segment 6
S400/V637, S406/V611, S407/V379, S438/V376, S439/V639, S440/V375	Palen buiten rij segment 6 6 p
S560/V579, S561/V661, S629/V675	Hout van beschoeiing segment 7 7
S450/V385, S452/V384, S454, S529/V382	palenrij ter hoogte van segment 7 pr 7
S449/V386, S453/V601, S455/V582, S456/V378, S457/V381, S458/V383	Palen buiten rij segment 7 7 p
Spoornummers lager dan 250	nederzettingssporen TP e.a.

Tabel 1: Overzicht van sporen met houtvondsten en contextgegevens. Legenda voor kolom code (codering voor segment of structuur): a=palen aan de landkant van het betreffende segment; p=palen buiten de rij in het segment; pr=palenrij ter hoogte van het segment en onderdeel van doorlopende palenrij, TP=tonput. Tussen haakjes in kolom spoor staan sporen met hout vermeld die niet houtspecialistisch zijn onderzocht. Indien in de kolom met vondsten S vermeld staat, dan heeft dit constructiehout alleen een spoornummer en geen vondstnummer verkregen.

Een deel van het hout is direct na berging in het veld door K. Hänninen (BIAX *Consult*) beschreven. Het veldteam van IDDS Archeologie heeft het overige matig geconserveerde hout zonder duidelijke bewerkingsporen zelf beschreven en voor een houtsoortbepaling bemonsterd. Delen met bewerkingsporen zijn in hun geheel na de opgraving overgedragen aan BIAX *Consult*. Dit hout en alle houtmonsters (genomen ten behoeve van houtsoortbepaling of dendrochronologisch onderzoek) zijn door de auteur in het laboratorium van BIAX *Consult* onderzocht. Determinaties zijn uitgevoerd door beide houtspecialisten.

De houtspecialistische werkzaamheden bestonden uit de primaire vondstverwerking, het documenteren van bewerking- en gebruikssporen en de bepaling op houtsoort. Daarom zijn de houtvondsten voorafgaande aan het onderzoek met water schoongemaakt om de houtvondsten te kunnen beschrijven waarbij onder ander de afmetingen, de mate van conservering en eventueel aanwezige gebruiks- en bewerkingsporen zijn genoteerd. Voor de bepaling op houtsoort is gebruik gemaakt van de determinatieliteratuur van Schweingruber¹⁹ en www.woodanatomy.ch. Hierbij is gewerkt met een doorvallend-lichtmicroscop en vergrotingen tot 400 maal.

5.2.1. Dendrochronologie

De houtvondsten zijn onderzocht op hun geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek. Of een stuk hout geschikt is om gedateerd te worden is afhankelijk van de houtsoort en het aantal jaarringen. Verder zijn er nog een aantal eigenschappen bepalend voor de nauwkeurigheid van de datering, zoals de aan- of afwezigheid van de laatste jaarring en de aan- of afwezigheid van storende elementen (zoals knoesten in het hout). Els is een houtsoort die niet geschikt is voor dendrochronologisch onderzoek. De ouderdom van de aanleg met elzenhout kan dan ook uitsluitend via de relatie tot het gedateerde eik- en essenhout worden achterhaald. Het dendrochronologische onderzoek is uitgevoerd door Sjoerd van Daalen (bijlage 11).²⁰

5.3. Resultaten

5.3.1. Dendrochronologische datering

In totaal zijn tweeëndertig monsters onderzocht voor dendrochronologisch onderzoek (Tabel 2). Hierbij ging het om negentien houtmonsters van eik (*Quercus* sp.) en dertien van es (*Fraxinus excelsior*).

Van de dertien essen houtmonsters die zijn gemeten, hebben uiteindelijk twaalf metingen een onderlinge synchronisatie opgeleverd. Bij eik zijn veertien metingen onderling gedateerd. Vijf monsters hebben geen datering opgeleverd. De dateringsresultaten geven inzicht in een gebruikperiode van circa 80 jaar waarin vijf bouwfases zijn te onderscheiden, beginnend omstreeks 745 na Chr. Vervolgens is er sprake van een bouwfase aan het eind van de 8^e eeuw en zijn er

¹⁹ Schweingruber 1982.

²⁰ Van Daalen 2013.

gefaseerd bouwactiviteiten in de eerste 33 jaar van de 9^e eeuw. In bijlage 12 is de spreiding van de verschillende dateringen weergegeven.

De eerste bouwactiviteiten zijn gedateerd in het midden van de 8^e eeuw. Een eiken paal (S439/V639) in segment 6 heeft een datering opgeleverd omstreeks 745 na Chr. Een deel van het buitenste hout van de paal was door bewerking verwijderd. De paal had weliswaar nog zes spintringen, maar geen wankant met laatstgevormde jaarring. Het kapinterval is dan ook een schatting van het ontbrekende aantal jaarringen tot aan de laatstgevormde jaarring, waarbij de datering ergens tussen 735 en 759 na Chr. kan worden geplaatst. Eén stuk essenhout uit palenrij spoor 296 kon tot op het kapjaar nauwkeurig worden gedateerd. Op basis van celmorfologische eigenschappen – het geringe aantal vaten met een dikwandige verschijning – is de es in het late najaar of in de winter van 747/748 na Chr. gekapt. De datering correspondeert goed met het eerder genoemde vondstnummer 639 uit spoor 439.

Drie essen palen in segment 5 met een datering in 785/786 na Chr. die eveneens zijn gekapt in het late najaar of de winterperiode, bleken afkomstig van één boom (S301/V268, S656/V547 en S658/V550). Tenzij het bouwhout uit voorraad is verkregen, volgen de bouwactiviteiten elkaar in kort tempo op. Na de twee oudste fasen worden aanvullende bouwwerkzaamheden uitgevoerd, met hout gekapt vijf jaar later in najaar/winter van 801/802 na Chr., een jaar later in 802/803 na Chr., opnieuw in de najaar/winter van 828/829 na Chr., najaar/winter 830/831 en in najaar/winter 832/833.

De palen met een *terminus post quem*-datering, de vroegst mogelijke dateringen, vallen in de periode tussen 745 en 833 na Chr.

Een eiken duig (V165, S134/S135) met een datering na 1108 van een hergebruikte ton getuigt in elk geval van bewoning in de Volle-Middeleeuwen, namelijk aan het begin van de 12^e eeuw.

put	spoor	vondst	soort	dendro-code	N	n(s)	wk	structuur/segment	fase	datering
1	176	111	eik	13.021.003	188	.	.		1	na 756
1	31	112	eik	13.021.002	147	.	.		1	na 762
3	301	268	es	13.021.009	99	.	.	5	1	na 760
3	296	.	es	13.021.031	147	.	ja	pr2	1	747/748
6	439	639	eik	13.021.017	147	6	.	6p	1	745
3	279	218	es	13.070.001	229	.	ja	8	2	na 793
3	279	218	es	13.070.002	122	.	ja	8	2	787/788
3	296	285	eik	13.070.003	86	14	ja	1	2	787/788
6	322	311	es	13.021.013	144	.	.	1	2	na 792
6	521	453	eik	13.021.018	155	.	.		2	na 778
6	656	547	es	13.021.023	131	.	ja	5	2	785/786
6	658	550	es	13.021.024	109	.	ja	5	2	785/786
6	660	561	es	13.021.027	113	.	ja	5p	2	788/789
6	552	630	eik	13.021.020	129	.	.	5p	2	na 791
6	651	631	es	13.021.022	138	.	ja	5	2	792/793
6	407	379	es	13.021.026	191	.	ja	6p	3	801/802
6	404	388	es	13.021.025	172	.	ja	pr6	3	801/802
6	398	394	es	13.021.016	146	.	ja	pr5	3	802/803
6	393	613	eik	13.021.015	124	.	.	5p	3	na 802
1	25	114	eik	13.021.001	139	.	.		4	na 815
4	240	149	eik	13.021.010	151	.	.		4	na 810
3	296	275	eik	13.021.007	103	18	.	3	5	832
3	284	277	eik	13.021.006	186	21	ja	4	5	828/829
3	284	277	eik	13.021.012	130	13	.	4	5	829
3	296	278	eik	13.021.008	91	6	ja	2	5	832/833
6	526	578	eik	13.021.019	131	33	ja	5p	5	830/831
3	134/135	165	eik	13.021.004	163	.	.		6	na 1108
3	274	258	eik	13.021.005	60	18	ja	8	.	.
6	304	286	es	13.021.011	52	.	.	1a	.	.
6	356	343	eik	13.021.014	192	.	.	3	.	.

put	spoor	vondst	soort	dendro-code	N	n(s)	wk	structuur/segment	fase	datering
6	595	533	eik	13.021.021	64	20	ja	4	.	.
6	659	558	eik	13.070.005	107	36	ja	pr7	5	.

Tabel 2: Resultaten van het dendrochronologische onderzoek. Legenda: dendro-code is interne code van Van Daalen dendrochronologie; n=aantal aanwezige jaarringen; n (s)= aantal spintringen bij eik; wk=wankant/aanwezigheid laatstgevormde jaarring.

5.3.2. Houtsoortenspectrum

De resultaten van het houtonderzoek staan weergegeven in bijlage 13.

Het soortenspectrum omvatte els (*Alnus*), es, eik, iep (*Ulmus*), wilg (*Salix*), een keer berk (*Betula*) en een keer een kerstype (vogelkers of sleedoorn: *Prunus padus* of *Prunus spinosa*). Uitgaande van het groeipatroon zal het bouwhout uit lokale bosbestanden zijn verkregen. Het eikenhout van de duig (vondstnummer 165) komt oorspronkelijk uit Duitsland.

Op de oeverwallen langs de Oude Rijn stonden gemengde loofbossen met onder andere eik, es en iep.²¹ Ook het kerstype kan hier hebben gegroeid. In de nattere delen van het landschap, in de komgebieden langs de Oude Rijn, heeft els waarschijnlijk deel uitgemaakt van moerasbossen. Hier heeft ook wilg gegroeid. Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van naaldhout gevonden.²²

5.3.3. Beschoeiing

Soorten bouwhout

In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de verschillende soorten bouwhout die zijn aangetroffen binnen de verschillende segmenten, maar exclusief de staande palen / palenrijen aan de geul- en landzijde. De volledige spreiding van houtsoorten is weergegeven in bijlage 14. Het betreft palen, staken, planken, et cetera, hoofdzakelijk bestaand uit elzenhout (178 stuks). Behalve els is negentien keer es, zeven keer eik, twee keer wilg en één keer iep gedetermineerd. Eén houtmonster kon niet worden gedetermineerd vanwege de slechte conservering van het hout (S351). Voor de palen en staken zijn hoofdzakelijk rondhouten gebruikt (in totaal 106 stuks, stamcode 1). De rondhouten, liggend in langs- of dwarsrichting, zijn deels ontschorst en vervolgens aan het uiteinde toegespitst (zie Figuur 34). Tussen het gekliefde bouwhout bevond zich een aantal balkjes en balken met een rechthoekige of vierkante doorsnede, in totaal zesentwintig stuks. Bijzonder was een elzen balkje met een bewaard gebleven lengte van 54 centimeter en afmetingen van 6,2 x 4,5 cm (V433, zie Figuur 35). Beide uiteinden waren (recentelijk?) afgebroken. Ongeveer in het midden van het balkje was een circa 2 centimeter diepe inkeping (lengte 9 cm x breedte 5 cm) te herkennen. Oorspronkelijk zal het balkje deel hebben uitgemaakt van een houtverbinding, waarbij een ander element haaks op het balkje kwam te liggen.

Een stukje schors van els werd aangetroffen bij spoor 590 (V548).

Daarnaast zijn achtenveertig planken geborgen uit tangentiaal gekliefd stamhout van els en es. De planken van de diverse segmenten waren koud (dat wil zeggen zonder verbindingselementen, zoals bijvoorbeeld een mes-en-groef verbinding) op elkaar geplaatst. Sommige van de planken waren voorzien van ronde gaten, met soms restanten van houten pennen. Dit was het geval bij een elzenhouten balk met drie gaten op 18 cm, op 33 cm en op 57 cm vanaf het recht afgehakte uiteinde die oorspronkelijk deel zal hebben uitgemaakt van een pen-en-gat verbinding, waarbij horizontale planken of balken met behulp van pennen in de palen bevestigd werden (zie Figuur 36). De diameter van de gaten bedroeg circa 3 centimeter. In de gaten zaten houten pennen. De pennen waren van gespleten essenhout (grondvorm 17) en 3 tot 4 centimeter in doorsnede (S354). Hierna wordt steeds per segment eerst het liggend hout besproken en daarna de staande palen binnen het segment.

²¹ Verbruggen 2013.

²² , terwijl pollen van den (*Pinus*) wel in het pollenspectrum voorkomt . Dit zou inderdaad kunnen duiden op langaafstandstransport van het pollen.

categorie bouwhout	els	eik	es	iep	wilg	indet	N
palen (diameter > 8 cm)	87	7	9	1	1	0	105
staken (diameter < 8 cm)	19	0	4	0	0	0	23
Balken	24	0	3	0	0	1	28
Planken	45	0	3	0	0	0	48
Vlechtwerk	2	0	0	0	1	0	3
Overige	1	0	1	0	0	0	2
<i>Totaal</i>	178	7	20	1	2	1	209

Tabel 3: verschillende soorten bouwhout in segmenten 1 t/m 7.



Figuur 34: Eiken rondhout (V533) (©BIAX Consult).



Figuur 35: elzenhouten balkje met rechthoekige inkeping (V433) (©BIAX Consult).



Figuur 36: elzenhouten balk met pen-en-gat verbinding (S354) (©IDDs).



Figuur 37: Elzenhouten plank met pen-en-gat verbinding (S371/V407) (©IDDS).

Segment 1

In totaal zijn vierentwintig stuks bouwhout beschreven van dit deel van de beschoeiing: acht balken, tien palen, twee staken en twee planken van els, en een plank en een staak van es. Naast enkele aangepunte rondhouten bestond het bouwhout uit balken en planken die van gekliefd stamhout waren gemaakt. Voor de balken zijn elzen stammen door het midden gespleten, met diameters die varieerden tussen 8,7 en 15,6 centimeter (S316/V306, S317/V307, S319/V310, S331/V327). Tenminste drie elzenhouten balken waren op het uiteinde twee- of driezijdig afgeschuind. Vaak gebeurde dit met een korte, extra afslag om de punt nog spitzer te maken. Dit is onder meer het geval bij vondstnummers (S316/V306, S317/V307 en S319/V310). De plank van es (S322/V311) was afkomstig van een tangentiaal gespleten stam die tenminste 144 jaar oud was ten tijde van de kap. De plank is gedateerd na 792.

Aan de landzijde van de beschoeiing ter hoogte van segment 1 zijn bovendien de volgende houten delen geborgen.

Een essenhouten paal of balk met een bewaard gebleven lengte van 54 centimeter en afmetingen van 15 x 7 centimeter is aan de landzijde van de beschoeiing geplaatst (S304/V286). De paal/balk met rechthoekige doorsnede was voorzien van een vierzijdige aanpunting met een lengte van tenminste 26 centimeter. De paalpunt was tijdens het bergen afgebroken. De oorspronkelijke lengte is daarom geschat op circa 70 centimeter. Gezien de vierkante bewerking is het goed mogelijk dat tegen de paal aan planken zijn geplaatst. Er zijn verder geen waarnemingen gedaan aan het hout.

Een staande eikenhouten paal nog verder landwaarts heeft een kapdatum in 787/788 opgeleverd (S296/V285).

Uit de palenrij is hier een elzenhouten rondhout bemonsterd (lengte monster 34 centimeter (S312/V321). De paal had een diameter van 14 centimeter.

Segment 2

Opmerkelijk ver de geul in is een liggende, eiken paal (S309/V294) met een lengte van minimaal 2,60 meter en een diameter van 20 centimeter geborgen (zie Figuur 38). De paal was op het uiteinde negenzijdig toegespitst over een lengte van tenminste 65 centimeter. Een deel van de punt is tijdens de berging afgebroken.

Aan beide 'uiteinden' van segment 2 zijn nog eens twee eikenhouten palen gelicht. Beide eiken zijn gekapt in de winter van 832/833 (S296/V275 en S296/V278). De beide palen waren schuin ingeslagen. Het betreft mogelijk hergebruikt hout. Beide palen waren namelijk aan één kant relatief zwaar beschadigd door diepe haksporen van een bijl. De bijl moet min of meer in een rechte hoek op de stam neer zijn gekomen, gezien de haaks geplaatste inslagen. Deze haksporen staan niet in relatie tot de primaire bewerking van de stam, namelijk het eventuele ontschorsen en aanpunten. Omdat de haksporen op beide stammen qua breedte en diepte met elkaar overeenkomen, is het

goed mogelijk dat hier een timmermanswerkplek is geweest. De palen kunnen als onderligger hebben gediend voor het te bewerken hout. Dit zou de willekeurig geplaatste haksporen verklaren.



Figuur 38: Eikenhouten paal (S309/ V294) (©IDDS).

Uit de palenrij zijn hier zes van de palen bemonsterd. Het betreft rondhouten met diameters variërend tussen 14 en 20 centimeter (zie Figuur 39). Vijf van de palen zijn elzenhout. Een paal van es (S296) had tenminste 147 jaarringen en kon dendrochronologisch worden gedateerd in 747/748.



Figuur 39: Palenrij langs segment 2 (©IDDS).

Op de overgang van segment 2 naar 3 zijn twee eiken palen (S336/V336, S418), één paal van es (S419) en één van els (S337) geborgen. De maximaal bewaard gebleven lengte bedroeg 120 centimeter (S419), de diameters varieerden tussen 9 en 14,7 centimeter. De eiken paal (S336/V336) was zorgvuldig bekapt. Het aangepunte uiteinde bestond uit tien kapvlakken met enkele korte, extra afslagen ter hoogte van het puntje. De aanpunting had een lengte van 53 centimeter. De essenhouten paal had een kleinere diameter en was zeszijdig toegespitst over een lengte van 40 centimeter. De palen vormen samen een opvallende cluster, zie Figuur 40, waar een van de eerder beschreven eikenhouten palen vlak naast geplaatst is. Alle palen zijn schuin tot zelfs vrij vlak ingeslagen.

Mogelijk betreft het een reparatie binnen de beschoeiing.

Aan de geulzijde van de cluster bevond zich spoor 335, een rondhout van els. Ook deze paal was aangepunt. De punt bestond uit acht kapvlakken met een compleet bewaard gebleven lengte van 72 centimeter. De diameter van de elzen paal bedroeg 11 centimeter.



Figuur 40: Cluster van palen (©IDDS).

Segment 3

In totaal zijn negenentwintig stuks bouwhout geborgen, namelijk vier balken, zeven palen, drie staken en veertien planken van els (1x met penrestant van es), en één paal van eik (S356/V343). Een balk kon niet op houtsoort worden bepaald vanwege de slechte conservering (S351). De lengte van de planken was maximaal 433 centimeter (S364/V360). Het bouwhout bestond uit rondhouten, palen en staken, maar ook uit balken en planken, bijna uitsluitend van elzenhout. Voor de beschoeiing zijn veelal tangentiaal gekliefde hartplanken gebruikt (S360, S361/V362, S362/V361, S363, S364/V360-1 en V360-2, S365/V363, S366/V364, S367) Dit zijn planken uit het middendeel van de stam, alwaar de stam de grootste breedte heeft (stamcode 13 en 15).

In enkele planken (zoals in S354 en S364/V360 sub1) bevonden zich ronde gaten (diameter circa 2,5 cm) van pen-en-gat verbindingen, soms nog met restanten van pennen (zoals een essenhouten pen, S364/V360 sub 2). In een van de onderliggende palen is een gat gedocumenteerd (een elzen paal: S368/V408). Daardoor lijkt het alsof de planken met pennen vast zaten aan de onderliggende rondhouten. In het veld waren hiervoor tijdens het schoonmaken en lichten echter geen aanwijzingen. Ook is de afstand tussen de gaten geringer dan de afstand tussen de onderliggende rondhouten. Het is echter anderzijds erg ongebruikelijk dat het elzenhout hergebruikt hout zou betreffen.

De genoemde paal had een lengte van 250 centimeter en een diameter van 16 centimeter. Op het uiteinde was de paal over een lengte van 67 centimeter toegespitst. Een enkele paal van eik (S356/V343) was bekapt en rechthoekig in doorsnede met afmetingen van 14 x 4 centimeter. De eik die voor de paal is geveld was bijna 200 jaar oud ten tijde van de kap. Helaas heeft het dendrochronologische onderzoek aan het hout van de paal geen datering opgeleverd.

Aan de landzijde van segment 3 zijn nog eens een aanzienlijk aantal staakjes en paaltjes geborgen. Het betreft zestien stuks bouwhout, waarvan dertien palen (10x els, 1x es, 1x iep), twee staken van els en een kleine balk van es. De diameters van de rondhouten van els, iep en es zijn relatief klein, namelijk variërend tussen 10,5 en 14,7 centimeter.

Tussen het liggend hout van de beschoeiing zijn twee elzen palen (V455, V502) bemonsterd. Voor de palen zijn rondhouten met een diameter van 12,5 (V455) en 10,2 centimeter (V502) gekapt.

Segment 4

In dit segment zijn 79 delen van de beschoeiing geborgen. Net zoals in segment 3 betreft het voornamelijk elzenhout: eenentwintig palen, twaalf staken, negen balken en dertig planken waren van els. Van een enkele stam of paal met een lengte van meer dan 100 centimeter resteerde alleen een lang stuk schors, het hout zelf was vergaan (S590/V548). De meeste planken zijn tangentiaal uit de stam gehaald, vijftientig planken zijn hartplanken (stamcode 13) of raken het hart van de boom (stamcode 15). Slechts een van de tangentiale planken was van es (S476). De planken hadden een maximaal bewaard gebleven lengte van 215 centimeter (S537/V437) en een maximale breedte van 21 centimeter (S374 en S412/V431). Tenminste één elzen plank was voorzien van ronde gaten die verzet van elkaar in het hout waren geboord (S537/V437, zie Figuur 41). In een gat bevond zich nog het restant van een essenhouten pen, waarmee de plank oorspronkelijk tegen een ander houtelement was bevestigd.

Er is in dit deel drie keer es gedetermineerd: een staak (S555/V450) die mogelijk als pin dienst heeft gedaan, een paal (S539) en de reeds genoemde tangentiale plank (S476). Twee palen waren van eik (S595/V516 en S595/V533). Voor beide palen is het hout van relatief kromme eiken takken gebruikt die een maximale diameter van 19 centimeter hadden (zie Figuur 42). De takken zijn op het uiteinde bewerkt met een kantrechtbijl, waarvan de brede afslagen op de kapvlakken van de aanpunting duidelijk zichtbaar bewaard zijn gebleven. De breedte van de bijlsnede was meer dan 18 centimeter (zie Figuur 43). Tevens is een kleine iepenhouten paal aangetroffen met een diameter van 8,5 centimeter (S631/V676).



Figuur 41: Elzenhouten plank met gaten; rechts: detailopname met penrestant (S537/V437) (©BIAX Consult).



Figuur 42: Paal van kromme, eiken tak (S595/V533) (©BIAX Consult).



Figuur 43: Brede afslagen van kantrechtbijl (S595/V533) (©BIAX Consult).

Er zijn twee elzenhouten palen met een diameter van 12,5 (V467) en respectievelijk 16 centimeter (V511), en een eiken paal met een diameter van 21 centimeter (V488, Figuur 44) bemonsterd. De eiken paal kon helaas niet gedateerd worden, maar had net als de in segment 2 aangetroffen eiken V275 en 278, haksporen op de zijkant die afkomstig waren van een bijl. Met de bijl zijn talrijke inslagen haaks op het hout gedaan. De meeste inslagen zijn willekeurig geplaatst. Waarschijnlijk werd op dit perceel hout bewerkt, waarbij na afloop van de werkzaamheden de bijl in deze stam werd geslagen. Opmerkelijk was dat tussen de willekeurige haksporen een telmerk te herkennen was. Het telmerk bestond uit ingekraste (dus niet met de bijl ingehakte) lijnen die zich ongeveer in het midden van de stam bevonden. Aan de bovenkant van de paal bevond zich een rechthoekig gat van een houtverbinding. Indien de paal is hergebruikt, dan was het telmerk onderdeel van een houtconstructie. Waarschijnlijk staat het telmerk in relatie tot een verbinding, bijvoorbeeld in een dakconstructie waar de paal een horizontaal, een verticaal of schuin houtelement heeft geraakt. Er zijn voorbeelden van Middeleeuwse telmerken in kapconstructies (zie Figuur 45). De telmerken zijn een variatie op Romeinse cijfers. Vergelikt men de telmerken met die op de paal, dan komt het telmerk het meest

overeen met een 19. of met 15 of 17, maar dan in gespiegelde vorm (zie Figuur 46, Figuur 47 en Figuur 48).



Figuur 44: Paal met rechthoekig gat van pen-en-gat verbinding (S388/V488) (©IDDS).

/	//	///	////	^ of ^	^ of ^	^ ||	^ |||	^ ||||	^ |||||	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
XI	XII	XIII	XIII	X	XI	XII	|||XI	X ||||	X	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I X	II X	XIII	X ||||	XI	XI	XII	X |||	X ||||	X	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Figuur 45: Middeleeuwse telmerken (uit: Janse 1989).



Figuur 46: Paal met telmerk (S388/V488) (©IDDS).



Figuur 47: Paal met interpretatie "19" van telmerk (S388/V488)(©IDDS).



Figuur 48: paal met interpretatie "15" of "17" van telmerk (S388/V488) (©IDDS).

Segment 5

In segment 5 bestaat de beschoeiing uit voornamelijk liggende elzenhouten stammen met recht afgehaakt uiteinde. Het hout was slecht geconserveerd. Bewerking- of gebruikssporen waren niet meer zichtbaar op het houtoppervlak. Waarschijnlijk is de slechte conservering te wijten aan wisselende waterstanden tijdens het gebruik. Mogelijk is de constructie ook belopen. De stammen hadden maximaal een lengte van 370 centimeter (essen rondhout: S658/V550) en diameters van gemiddeld 15 centimeter. Van de tweeëntwintig stuks hout die zijn geborgen uit segment 5 zijn er zeventien van els (dertien palen, een staak, een balk en twee planken) en vijf van es (drie balken, een plank en een paal).

In dit gedeelte zijn tien staande palen bemonsterd (S393/V613, S524/V660, S526/V626, S552/V629, S660/V561, S661/V640 en S662/V633). Hierin zijn acht eiken palen (V578, V613, V626, V629, V630, V632, V640, V660), een paal van es (V561) en een paal van els (V633) aangetroffen. Eén van de eiken palen is dendrochronologisch gedateerd, ondanks dat de laatstgevormde jaarring ontbrak. Het betreft het een *terminus post quem*-datering: de eik is gekapt na 802 na Chr.

Voor de palen zijn rondhouten gebruikt met een diameter van minimaal 13,5 centimeter (S660/V561, essen paal) en maximaal 18 centimeter (S552/V630, eiken paal). De paal van els vertoonde een flinke diameter, namelijk 16,5 centimeter. Voor alle palen is stamhout gebruikt. Twee eiken palen waren zorgvuldig toegespitst. De meerzijdige puntvorm bestond uit zeven (V626, zie Figuur 49 t/m Figuur 53), respectievelijk acht (V629, zie Figuur 54 t/m Figuur 57) lange, smalle puntfacetten. Onderaan waren beide paalpunten middels een korte, extra afslag van een scherpe punt voorzien (voorbeeld hiervan is V626). Op de puntfacetten van vondstnummer 626 zijn braamsporen duidelijk herkenbaar bewaard gebleven. De bramen zijn afkomstig van een beschadigde bijsnede. Op de snede zullen deukjes aanwezig zijn geweest die voor een lineair patroon (de bramen) op het houtoppervlak hebben gezorgd. De palen zijn met een kantrechtbijl behouwen. Hiervan getuigen de halfronde, meer dan 17 centimeter brede afslagen die op de puntfacetten zijn waargenomen. De bijsnede was over de gehele breedte beschadigd, namelijk aan één kant op meerdere plekken, terwijl de andere kant vooral één smal, diep deukje had dat één streep op het houtoppervlak veroorzaakte. Afhankelijk van de inslagrichting (van rechts of van links) zijn de bramen van de linkerhelft van de bijsnede of van de rechterhelft zichtbaar (Figuur 50 t/m Figuur 53).

Ook de paalpunt van vondstnummer 629 (S552) is aangepunt met een kantrechtbijl. De brede, halfronde bijsnede heeft een karakteristieke afdruk op het hout achtergelaten (zie Figuur 55 t/m Figuur 57). De afslagen zijn glad, scherp en vooral zeer breed (gemiddeld breder dan 17 centimeter). De bijl is in het algemeen breder dan het stuk hout dat ermee is bewerkt. Vandaar dat meestal slechts één hoek van de bijsnede te herkennen is.



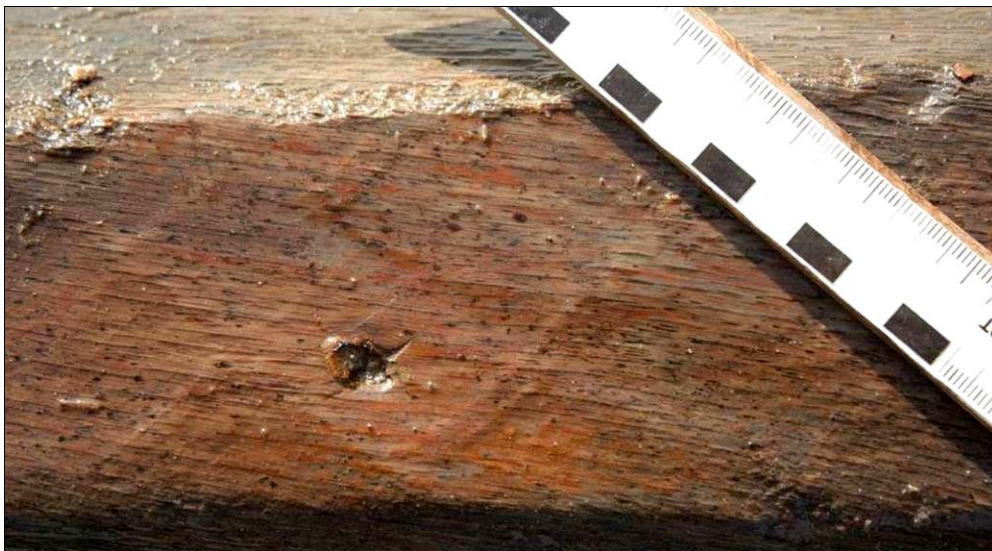
Figuur 49: Eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 50: Met twee korte afslagen is de eiken paalpunt extra toegspitst (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 51: Bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 52: Detail van bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 53: Bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 54: Losse eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 55: Bewerkingssporen van kantrechtbijl op eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 56: Bewerkingssporen van kantrechtbijl vanaf de zijkant gezien (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).



Figuur 57: Bewerkingsspoor van kantrechtbijl op eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).

Segment 6

Het geborgen hout omvatte zevenenveertig stuks bouwhout van els, es en wilg. In totaal zijn eenendertig elzenhouten palen geborgen, waarvan slechts een paal afkomstig was van gekleefd stamhout. De overige palen waren rondhouten. Tevens zijn vijf palen van es (rondhouten), een paal van wilg en een tak van wilg, drie staken van els en twee van es gedetermineerd. Tussen het bouwhout bevonden zich ook drie balken van els (S621/V614, SS624/V544, S626/V625).

Uit de palenrij zijn zeven elzenhouten palen en één paal van es (S404/V388) afkomstig. Voor de essenhouten paal is een rondhout met een diameter van 13 centimeter gebruikt. De es had een ouderdom ten tijde van de kap van meer dan 172 jaar en kon worden gedateerd in 801/802.

Nog eens zes staande palen buiten de rij maar binnen dit segment zijn bemonsterd (S400/V637, S406/V611, S407/V379, S438/V376, S439/V639, S440/V375). Een paal van eik (S439/V639) is dendrochronologisch gedateerd in de oudste periode (periode 1, eerste helft 8^e eeuw: 745), terwijl de meting aan een es met 191 jaarringen een jongere datering heeft opgeleverd, namelijk in 801/802 (S407/V379), net zoals een essen paal van de palenrij langs perceel 6 (S404/V388).

De soortensamenstelling is divers. Naast twee eiken palen (S400/V637 en S439/V639) zijn twee van es (S438/V376, S407/V379) en twee van els (S440/V375, S406/V611) geborgen. Voor de palen is stamhout gebruikt met diameters variërend tussen 11 en 21 centimeter. De eiken paal met vondstnummer 637 (diameter 16,5 cm) bleek over de gehele lengte ontschorst te zijn.

Segment 7

Twee palen (S560/V579, S561/V661) en een staak van els (S629/V675) zijn afkomstig uit segment 7. De bewaard gebleven lengte van de palen bedroeg maximaal 49 centimeter (V561). De diameter varieerde tussen 8 en 10 centimeter. Van de staak resteerde een lengte van 15 centimeter (diameter tussen 3,5 en 4 centimeter).

Uit de palenrij zijn twee palen en een staak bemonsterd. Het betreft elzenhout (S450/V385, S452/V384 en S454) met een diameter van 13 tot 14,5 centimeter, de staak was 6,5 centimeter in doorsnede. Er zijn geen bijzonderheden aan het hout waargenomen.

5.3.4. Overige

Vlechtwerk, spoor 295

Uit de rietvulling van de geul, ter hoogte van de westzijde van het terrein en circa 60 centimeter onder vlak 3, zijn fijne takken geborgen. Er zijn tien takken geselecteerd voor een houtsoortbepaling (S295/V313 sub1 t/m 313 sub 10). Alle takken waren van wilg. De wilgentenen waren niet ontschorst en hadden een doorsnede van minimaal 0,5 en maximaal 1,2 centimeter.

Tonput, begin 12e eeuw na Chr.

In werkput 3 is een waterput uit de Volle-Middeleeuwen aangetroffen (S134/S135 zie Figuur 58). De waterput bestond uit een ingegraven ton waarvan de bodem voor dit doel verwijderd was. Voor de ton zijn eiken duigen (V165-1 t/m 165-5, zie Figuur 59) gebruikt die men op vijf plaatsen met hoepels van gespleten essenhout bij elkaar heeft gehouden. De breedte van de duigen varieerde tussen minimaal 7,5 en maximaal 11,5 centimeter, bij een dikte van maximaal 1,5 centimeter. Het onderzochte hoepelfragment met een maximale breedte van 3,5 centimeter (dikte 1,2 cm) was voorzien van kleine gaten (V166-1 en V166-2). In deze gaten zullen oorspronkelijk pennetjes hebben gezeten waarmee de hoepel aan de ton bevestigd zal zijn geweest. Dendrochronologisch is de ton gedateerd na 1108 na Chr. Een precieze kapdatum is niet gegeven, omdat het spinthout en de laatstgevormde jaarring ontbrak. De hoogte van de ton bedroeg 125 cm, de buikdiameter bedroeg circa 70 centimeter. De duigen zijn aan één kant afgeschuind en op de andere kant op circa 5 centimeter onder de rand ingezaagd. In deze gleuf, de zogenoemde kroos, werd de tonbodem of tondeksel geplaatst. Op één van de vijf duigen was deze kroos aan de binnenkant goed zichtbaar bewaard gebleven. De overige vier duigen waren ter hoogte van de kroos afgebroken (zie Figuur 60). Op de vijf duigen die voor het houtspecialistische onderzoek in het veld apart zijn gehouden, zijn geen kuipermerken of andere merktekens gedocumenteerd. Ook had geen van de vijf duigen een tapgat. Dit kan wel op één van de niet onderzochte duigen aanwezig zijn geweest. In de tonput bevond zich een onbewerkt stukje schors van berk (V185). De schors is mogelijk op een natuurlijke weg in de put terecht gekomen. Berkenschors werd soms gebruikt om op te schrijven. Dit lijkt hier echter niet het geval te zijn geweest.



Figuur 58: Tonput uit 12e eeuw (S134/135) (©IDDS).



Figuur 59: Duigen van tonput uit 12e eeuw (©BIAX Consult).



Figuur 60: Duigen van tonput uit 12e eeuw, waarvan één met bewaard gebleven kroos voor de plaatsing van een deksel of bodem (©BIAX Consult).

5.4. Discussie

Een aantal dendrochronologische dateringen van het hout liggen opvallend dicht bij elkaar. Soms is het verschil in kapdatum slechts één, twee of drie jaar. Het is dan ook de vraag of elke datering direct gelijk staat aan een aanleg- of reparatiefase. Het is goed denkbaar dat hout voor opslag is gekapt en de verschillen in kapdata op deze manier zijn te verklaren. Daarbij moet worden opgemerkt dat essen- en iepenhout tijdens de opslag relatief snel in kwaliteit achteruit gaat. Deze houtsoorten zijn namelijk gevoelig voor insectenvraat. Het ontschorsen van de groene (vers gekapte) stammen helpt enigszins om de aantasting door insectenlarven te voorkomen.

Ook houttechnologische aspecten zullen een rol hebben gespeeld als het gaat om hout uit houtvoorraad te gebruiken. Gedroogd essenhout is relatief goed bewerkbaar. Eik daarentegen is in droge toestand nauwelijks met handgereedschap te bewerken. In feite werd dit pas vanaf de komst van modern gereedschap gedaan. Voor die tijd werd eik vooral groen of sapvers bewerkt. Dit heeft te maken met de elasticiteit van de houtvezel. De houtvezels van sapverse eik zijn met een bijl goed door te hakken. Zodra het eikenhout gedroogd is, verdwijnt de elasticiteit van de houtvezel. In plaats

dat de bijl de houtvezel doorhakt, scheurt deze mee. Aan hergebruikte stukken eikenhout is dit verschijnsel vaak nog goed te zien. De kapvlakken zijn dan niet meer scherp en glad, en het droge hout is gerafeld daar waar de bijl het hout heeft geraakt. Het lijkt wat dat betreft waarschijnlijk dat de beschoeiingen regelmatig zijn bijgehouden, waarbij palen mogelijk zijn vervangen of ter versteviging zijn toegevoegd aan de bestaande structuren.

5.5. Samenvatting en conclusies

Bij de opgraving zijn bijna vierhonderd stuks bouwhout van de beschoeiingen en overige structuren langs de oever van een zijgeul van de Oude Rijn geborgen. Het overgrote deel is bouwhout van els, en in mindere mate van es en eik. Iep, wilg en een kerstype komen sporadisch voor. Els is een weinig duurzame houtsoort, behalve voor constructies onder water. Dan kent els juist wel een goede duurzaamheid. Het eikenhout verschilt in kwaliteit. Er zijn relatief kromme takken van eik als staanders gebruikt, maar ook kwalitatief goed stamhout van eiken met een ouderdom van circa 200 jaar. Qua duurzaamheid neemt es een plaats in tussen eik en els. In het algemeen is het hout goed bewaard. Een uitzondering vormen de liggende elzen stammen, balken en planken in onder meer segment 5. Het hout was relatief verweerd en mogelijk zelfs (door mens of vee) belopen. Doorboringen in planken kunnen duiden op een pen-en-gat verbinding van horizontale elementen met onderliggende rondhouten. Hoewel niet zeker, kunnen de pen-en-gat verbindingen het verschuiven van het liggende houtwerk hebben tegen gehouden.

Dendrochronologisch onderzoek aan essen- en eikenhout plaatst de vroegste bouwactiviteiten in de eerste helft van de 8^e eeuw. Tot in de 9^e eeuw worden de kadewerken en beschoeiingen regelmatig vervangen of gerepareerd. Dit suggereert dat de handelsactiviteiten via de waterwegen tot in deze periode voor de nederzetting(en) een grote rol speelden. Er moest dan ook voor een consequente aanvoer van hout als grondstof worden gezorgd. In eerste instantie zal men bosbestanden in de omgeving hebben geëxploiteerd. Op de zandige oeverwallen zal onder meer eik, es en iep hebben gegroeid, in de lagere delen kon men elzenhout uit moerasbossen verkrijgen. De resultaten van de pollenanalyse zijn in deze context van belang. Uit het pollenonderzoek is gebleken dat het boompollenspectrum voorafgaande aan de bouwactiviteiten wijst op een relatief dicht begroeid landschap. In de loop van de 8^e en 9^e eeuw lijkt het boompollenpercentage af te nemen. Gezien de grote hoeveelheden bouwhout die zijn verwerkt in de structuren langs de Oude Rijn, heeft menselijk handelen zeker (mede) tot de achteruitgang in bosbestanden geleid. Het landschap werd opener. Bouwhout zal vanaf dat moment zeker voor een deel moeten zijn geïmporteerd, zodat men aan de grote behoefte voor de kadewerken etc. kon voldoen.

Het bouwhout uit alle periodes bestond uit palen, staken, balken en planken. Voor de staanders zijn hoofdzakelijk rondhouten gebruikt met diameters tot circa 20 centimeter. Grotere diameters zijn gekleefd, met name voor balken en planken. De planken zijn bijna uitsluitend van elzenhout en tangentiaal gekleefd. De bewerking van de palen langs de percelen en op de percelen is grotendeels gedaan met een kantrechtbijl. Scheepshout, zoals onderdelen van schepen (spanten, wangen, huidplanken, etc.) of halffabricaten zijn niet aangetroffen, ook niet als hergebruikt hout in de kadewerken.

Tot de jongste bewoningssporen behoorde een tonput uit de 12^e eeuw. Voor de tonput werd een eiken ton hergebruikt. Verder is uit de Volle-Middeleeuwen geen hout aangetroffen.

6. Botanische resten

F. Verbruggen (BIAX Consult)

6.1. Inleiding

Tijdens de opgraving zijn diverse sporen bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek. Het betreft een kuil, waterkuil, tonput en diverse lagen, zoals een vondstlaag en lagen die een directe relatie hebben tot de kadewerken.

Het archeobotanisch onderzoek is uitgevoerd aan stuifmeel (pollen) en botanische macroresten, zoals vruchten en zaden. Stuifmeel is klein en licht. Het verspreidt goed door de lucht en via water of insecten. Indien er sprake is van een natuurlijke afzetting, geeft pollenonderzoek dan ook een beeld van de regionale en lokale vegetatie die in het landschap aanwezig is. Botanische macroresten zijn groter en zwaarder dan pollen. Ze geven dan ook inzicht in de lokale vegetatie die op een onderzoekslocatie aanwezig was. Niet in alle gevallen is er sprake van een natuurlijke opeenhoping van stuifmeel en zaden. Er kan bijvoorbeeld plantaardig materiaal weggegooid zijn, dat in een afvallaag terecht is gekomen. Bovendien is het mogelijk dat aanwezige plantenresten niet afkomstig zijn van lokaal voorkomende planten, zoals dat het geval is bij aangevoerd materiaal in bijvoorbeeld een aanplempingslaag of het geval kan zijn bij fluviaatiele (dat wil zeggen rivier)afzettingen.

Aan de hand van het archeobotanisch onderzoek aan de verschillende bemonsterde sporen van Leiderdorp, Kastanjelaan kan meer informatie verkregen worden omtrent het landschap en het gebruik van planten in een vroegmiddeleeuwse nederzetting op de noordelijke oever van de Oude Rijn. In de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) wordt vermeld dat er nog diverse kennislacunes heersen over bijvoorbeeld de landbouweconomie en handel van dergelijke nederzettingen. Dit archeobotanisch onderzoek kan dan ook bijdragen aan nieuwe kennis omtrent de (voedsel)economie van kleine tot middelgrote centra in de vroege middeleeuwen.

In het PvE zijn gerichte vragen gesteld omtrent het landschap en het gebruik hiervan:

- Is op basis van specialistisch onderzoek (¹⁴C-dateringen en fysisch geografisch onderzoek) te bepalen wanneer een eventuele kreek/geul ontstaan is en wanneer hij verland is?
- Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid en hoe is de conserveringstoestand?
- Wat kan er op basis van specialistisch onderzoek (macrobotanisch onderzoek eventueel aangevuld met pollenonderzoek, zoöarcheologisch onderzoek, specialistisch onderzoek naar keramiek, glas, metaal en hout e.d.) gezegd worden over het gebruik van eventuele (delen van) erven?
- Kan er op basis van specialistisch onderzoek (aardewerk/glas), archeozoölogisch en macrobotanisch onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting? Is er sprake van specialisatie in veeteelt gericht op surplusproductie van melk – of vleesproducten? Zijn er sporen van geïmporteerd graan of uitheemse akkeronkruiden?
- Hoe zag het landschap eruit ten tijde van de vroegmiddeleeuwse kadewerken?
- Hoe verliep de ontwikkeling van de vegetatie gedurende de periode 700-1200 na Chr.?
- Welke cultuurgewassen waren in gebruik en werden lokaal verbouwd?
- Is er sprake van aanplempingslagen in de geul? Zo ja, wat is de samenstelling en herkomst van deze pakketten?
- Wat is de samenstelling van de aanplempingspakketten aan de oeverzijde van de kadewerken?

6.2. Materiaal en methode

6.2.1. Bemonsterde sporen

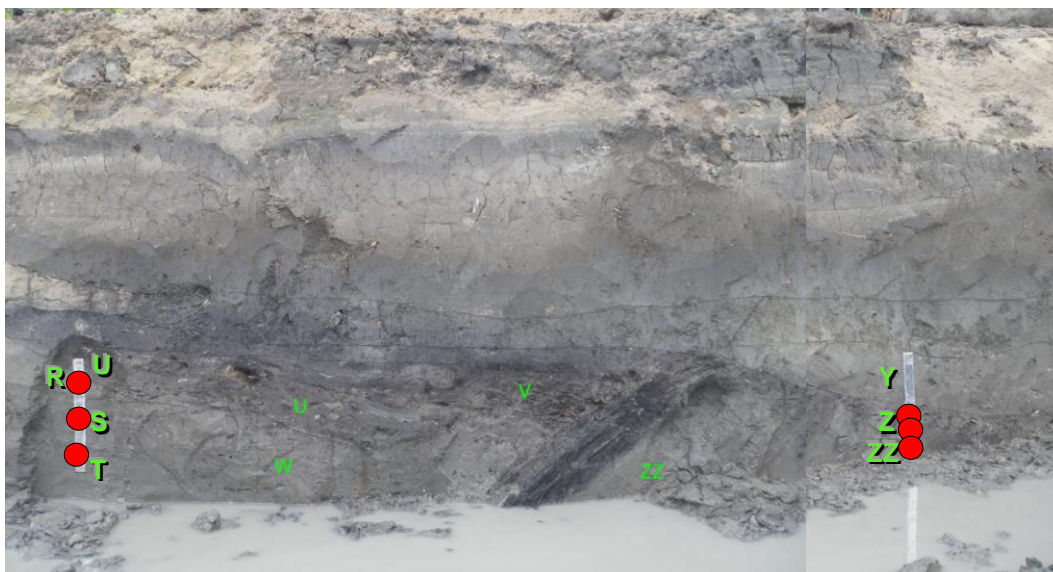
Kadewerken

Het zuidelijk deel van de opgraving beslaat circa vierhonderd houten delen in de oeverzone van een geul. Het betreft een rij diep ingeslagen palen, die zijn verstevigd met schuin ingeslagen palen. De werken kunnen op basis van aanzien en constructie worden ingedeeld in verschillende segmenten. Aan de westzijde is bijvoorbeeld een mestpakket aangetroffen. Aan de oostzijde is een pakket aanwezig met nederzettingsafval, waarin bot en visresten zijn aangetroffen.

In de gehele zone zijn op diverse locaties monsters genomen (zie Tabel 4). Zo zijn onder andere pollenbakken geslagen in het oostprofiel. Figuur 61 toont twee pollenbakken. De linker pollenbak (vondstnummer 256) bevindt zich aan de oeverzijde en bevat aan de basis natuurlijke lagen (van onder naar boven: lagen T, S en R), die zijn afgezet vóór de aanleg van de kadeconstructie. De natuurlijke lagen worden afgesneden door lagen W en U. Laag U, een bruin en rommelig pakket dat geïnterpreteerd is als drassig werkniveau achter de beschoeiingspalen, is aanwezig in de top van de linker pollenbak. Alle lagen in de linker pollenbak (T, S, R en U) zijn bemonsterd voor pollenonderzoek (BX5890-5887). De rechter pollenbak is geslagen aan de geulzijde van de kadewerken, rechts van de beschoeiingspaal in Figuur 61. De bak bevat diverse lagen, waaronder laag ZZ, die waarschijnlijk geassocieerd is met het eerste gebruik of de eerste aanleg van de beschoeiing. Laag ZZ rechts van de paal lijkt hetzelfde pakket te zijn als laag W links van de paal op Figuur 61. Op laag ZZ is laag Z afgezet. Dit is een vondstrijke laag die bij het betredingsniveau van de kadewerken hoort. Hier bovenop is laag Y afgezet. Alle lagen in de rechter pollenbak (ZZ, Z en Y) zijn bemonsterd voor pollenonderzoek, waarbij van laag Z twee pollenmonsters zijn genomen (BX5894-5891). Bovendien is ter hoogte van de top van laag Z een monster genomen voor onderzoek aan botanische macroresten.

vnr	put	vlak	vak	spoornummer	laag	context	ouderdom	analyse	opmerkingen
81	3	2	.	200	3	kuil	Karolingisch	M	hoge deel nederzetting
164	3	2	.	134/135	5	waterput (ton)	na 1108 (dendro)	M, P	onderste vulling
170	3	2	.	134/135	3	waterput (ton)	na 1108 (dendro) / -		bovenste opvullaag
182	3	2	.	113	4	waterkuil	Karolingisch (AW) MEA (karolingisch)	M	zeer humeuze laag
187	3	3	1	273	.	oeverzone	Karolingisch	P	loopniveau - afval/aanvullaag (ligt op U) - oeverzijde bes
188	3	3	2	273	.	oeverzone	Karolingisch	M	loopniveau - afval/aanvullaag (ligt op U) - oeverzijde bes
222	3	3	.	295	.	oeverzone mestaaanplemping	- Karolingisch	M, H	mestaaanplemping oeverzone
256	3	102	.	.	U	oever / aanleg	vroeg?Karolingisch	P	mogelijk omgewerkte laag tbv aanleg bes? Direct onder 273 en op W
256	3	102	.	.	R	laag		P	vermoedelijk natuurlijke laag, pre-beschoeiing - afgesneden door U
256	3	102	.	.	S	laag		P	vermoedelijk natuurlijke laag, pre-beschoeiing - afgesneden door W
257	3	102	.	.	Z1	afvallaag	Karolingisch	M, P	afvallaag in geul ttv bewoning
257	3	102	.	.	Z2	afvallaag	Karolingisch	P	afvallaag in geul ttv bewoning
257	3	102	.	.	ZZ	oever / aanleg	vroeg?Karolingisch	P	eerste fase geulaanleg - hier geen plaggen waargenomen, verderop in laag plaggen (v464) en uitgetrokken staakjes
464	6	4	.	373	.	oever / aanleg	vroeg?Karolingisch	-	plaggen in de eerste fase geulaanleg
471	6	4	.	513	.	vondstenlaag	Karolingisch	M, S	afvallaag in geul (als Z) - tussen beschoeiingspalen

Tabel 4: Bemonsterde sporen. Legenda: bes=beschoeiing, H=haar, M=botanische macroresten, P=pollen, S=schelp.



Figuur 61: In de afzettingen van en onder de kadeconstructie zijn twee pollenbakken geslagen (vondstnummer 256; links en vondstnummer 257; rechts). De rode cirkels geven de geanalyseerde pollenmonsters weer. De linker pollenbak bevindt zich aan de oeverzijde, terwijl de rechter pollenbak zich in de geul bevindt.

Bovendien is in werkput 6 een pollenbak geslagen in een pakket waarin plaggen aanwezig waren (vondstnummer 464, spoornummer 373; zie Figuur 62). Deze plaggenlaag lijkt qua fasering vergelijkbaar met laag ZZ in de rechter pollenbak van werkput 3 en wordt geassocieerd met de eerste fase van de geulaanleg. De plaggen zijn bemonsterd voor pollenonderzoek (BX5896).



Figuur 62: In een plaggenlaag, die geassocieerd wordt met de eerste aanleg van de kade is een pollenbak geslagen (vondstnummer 464).

Naast pollenbakken zijn diverse macrorestenmonsters genomen in de kadewerken, zoals vondstnummer 471 in een afval laag in de geul tussen de beschoeiingspalen (spoornummer 513 in werkput 6). Dit monster komt qua fasering dan ook overeen met laag Z. Verder zijn uit dit loopniveau diverse macrorestenmonsters genomen, zoals uit de vondstrijke afval laag aan de oeverzijde van de beschoeiing (vondstnummer 187 en 188; spoornummer 273), waarbij vondstnummer 187 tevens is

bemonsterd voor pollenonderzoek (BX5895). Uit deze zelfde fase is een macrorestenmonster genomen uit een mestaanplempingslaag (vondstnummer 222, spoornummer 295).

Nederzetting

Naast de kadewerken zijn ook sporen van de vroegmiddeleeuwse nederzetting op de oever bemonsterd voor onderzoek aan botanische macroresten. Zo zijn uit een waterkuil (werkput 3, spoornummer 113, vondstnummer 182), een kuil (werkput 3, spoornummer 200, vondstnummer 81) en een tonvormige waterput (werkput 3, spoornummer 134/135, vondstnummer 164 en 170) monsters genomen, waarbij van de tonput (zie Figuur 63) zowel de onderste als de bovenste vulling zijn bemonsterd. Van de onderste vulling is bovendien een submonster genomen voor pollenonderzoek (BX6240). De waterkuil en de kuil dateren op basis van aardewerkvondsten in de Karolingische tijd, terwijl de tonput behoorlijk jonger is. Een dendrochronologische datering van dit spoornummer laat zien dat het hout van de tonput na 1108 gekapt is en de put daarmee 12^e eeuws is.



Figuur 63: De 12e eeuwse tonput is bemonsterd voor onderzoek aan botanische macroresten en pollen.

6.2.2. Botanische macroresten

Alle genomen botanische macrorestenmonsters zijn weergegeven in Tabel 5.

vondstnummer	put	vlak	vak	spoornummer	vulling	context	analyse
81	3	2	.	200	3	kuil	ja
164	3	2	.	134	5	tonput	ja
170	3	2	.	134	3	tonput	nee
182	3	2	.	113	4	waterkuil	ja
187	3	3	1	273	.	afvallaag	nee
188	3	3	2	273	.	afvallaag	ja
222	3	3	.	295	.	mestlaag	ja
257	3	102	.	.	Z	afvallaag	ja
471	6	4	.	513	.	afvallaag	ja

Tabel 5: Administratieve gegevens monsters botanische macroresten.

Opwerking

Alle botanische macrorestenmonsters zijn met leidingwater gezeefd over een set zeven met maaswijdten van 0,25, 0,5, 1 en 2 mm. Dit is gedaan om fijn materiaal te verwijderen en de monsters te verdelen in overzichtelijke fracties met botanische macroresten van ongeveer dezelfde grootte.

Determinatie

De aanwezige resten zijn geanalyseerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een maximale vergroting van 50 maal. De macroresten zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAX *Consult*.²³ De ecologische affiniteiten van de aangetroffen wilde planten is bepaald aan de hand van de Standaardlijst van de Nederlandse Flora 2003.²⁴

Inventarisatie en analyse

Het macrorestenonderzoek is in twee fasen uitgevoerd. Eerst zijn de monsters geïnventariseerd, waarbij is gelet op de conserveringstoestand, rijkdom en globale soortensamenstelling. Op basis van de inventarisatieresultaten is besloten om alle monsters te analyseren, met uitzondering van de bovenste vulling van de tonput (vondstnummer 170, spoornummer 134/135) en één monster uit een afval-/aanvullaag aan de oeverzijde van de beschoeiing (vondstnummer 187, spoornummer 273).

Zowel het inventariserend onderzoek als de analyse aan botanische macroresten is uitgevoerd door W. van der Meer van BIAX *Consult*.

6.2.3. Pollen

Een overzicht van alle genomen pollenmonsters met bijbehorende administratieve gegevens is weergegeven in Tabel 6. Foto's van de monsterlocatie in de pollenbakken zijn terug te vinden in bijlage 15.

vondst-nummer	laag	diepte (in cm van top van bak)	aantal tabletten	volume (ml)	labcode	analyse
256	U	2-3	2	4	BX5887	ja
256	R	10-11	2	4	BX5888	ja
256	S	27-28	2	4	BX5889	ja
256	T	37-38	2	4	BX5890	nee
257	Y	12-13	2	4	BX5891	nee
257	Z1	26-27	2	4	BX5892	ja
257	Z2	33-34	2	4	BX5893	ja
257	ZZ	39-40	2	4	BX5894	ja
187		uit macro (spoornummer 273)	2	3	BX5895	ja
464		19	2	3	BX5896	nee
164		uit macro (spoornummer 134/135)	2	3	BX6240	ja

Tabel 6: Administratieve gegevens van de pollenmonsters.

Opwerking

De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.²⁵ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met circa 20.848 sporen per tablet) van een zeer zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd.²⁶ De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse aan de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. De administratieve gegevens van de geanalyseerde monsters zijn weergegeven in Tabel 6.

Determinatie

Pollentypen zijn gedetermineerd met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHA, met vergrotingen tot 10x100) aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.²⁷ Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.²⁸

²³ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers et al. 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

²⁴ Tamis et al. 2004.

²⁵ Erdtman 1960; Fægri et al. 1989; met modificaties van Konert 2002.

²⁶ Stockmarr 1971.

²⁷ Beug 2004; Moore et al. 1991; Punt et al. 1976-2009.

Naast pollen en sporen zijn ook zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP's) gedetermineerd.²⁹ Ecologische affiniteiten van aanwezige soorten zijn bepaald aan de hand van De Nederlandse Ecologische Flora, de Heukels' Flora van Nederland en de Standaardlijst van de Nederlandse Flora.³⁰ Hierbij heeft de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis gediend voor de reconstructie van het milieu in het verleden.

Inventarisatie en analyse

Evenals bij het botanische macrorestenonderzoek zijn ook de pollenmonsters in eerste instantie geïnventariseerd teneinde de geschiktheid voor verdere analyse te bepalen. Aan de hand van de concentratie, conserveringstoestand en soortensamenstelling van het pollen is besloten om alle monsters te analyseren, behalve die uit de natuurlijke laag T (vondstnummer 256), laag Y uit de geulvulling (vondstnummer 257) en uit de pluggenlaag (vondstnummer 464). Deze monsters bleken te arm aan pollen om een betrouwbare analyse te kunnen uitvoeren.

Om betrouwbare resultaten te verkrijgen, is bij de pollenanalyse een pollensom van minimaal 600 pollen en sporen aangehouden, waarin alle planten, behalve waterplanten, zijn opgenomen.³¹ Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt een (totaal)pollensom inclusief sporen van varens, paardenstaarten en veenmossen, maar exclusief waterplanten gebruikt. Van alle palynomorfen zijn percentages berekend aan de hand van deze pollensom.

Na het bereiken van de pollensom is vervolgens het hele pollenpreparaat doorgekeken, zodat alle aanwezige pollentypen gezien zijn.

Het inventariserend pollenonderzoek is, evenals de pollenanalyse, uitgevoerd door M. van Waijjen van BIAX *Consult*.

Pollendiagram

Aanwezige pollentypen in de onderzochte monsters zijn grafisch weergegeven in een pollendiagram die met behulp van het programma TILIA is gemaakt.³² Palynomorfen (pollen, sporen en NPP's) zijn binnen ecologische groepen gerangschikt op de x-as. De monsters zijn op basis van stratigrafie en/of datering op basis van daterende vondsten gerangschikt naar hun geschatte ouderdom, waarbij het oudste en jongste monster respectievelijk onder en boven in het diagram geplott zijn. De y-as is dan ook een relatieve tijdsas.^{33,34} De volgorde van palynomorfen is op onafhankelijke wijze bepaald op basis van het zwaartepunt van het voorkomen. Om de pollencurven is een grijze enveloppe geplott, die een overdrijving van 10x het percentage pollen voorstelt. Hierdoor worden pollentypen die in lage percentages aanwezig zijn, beter zichtbaar in het pollendiagram. Pollentypen die buiten de telling in het preparaat zijn aangetroffen, zijn in de pollendiagrammen met een plus (+) weergegeven. In het pollendiagram is een zonering op basis van ouderdom aangebracht.

6.2.4. Haaronderzoek

Om vast te stellen van welke diersoort de haren afkomstig zijn uit de vondstnummers 188 en 222, zijn uit het elk monster enkele haren geïsoleerd en met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal bestudeerd. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van enkele standaardwerken op het gebied van haardeterminatie en de vergelijkingscollectie haren van BIAX *Consult*.³⁵

²⁸ Van der Meijden 2005.

²⁹ Van Geel 1976; 1998.

³⁰ Weeda et al. 1985-1994; Tamis et al. 2004; Van der Meijden 2005.

³¹ Moore et al. 1991, 168.

³² Grimm 1992-2011.

³³ Omdat er geen gelijke hoeveelheid tijd tussen de afzetting van de monsters is verstreken, kunnen we niet spreken van een absolute tijdsas.

³⁴ Men zou kunnen argumenteren dat het plotten van de pollengegevens in lijndiagrammen voor deze monsters niet optimaal is, omdat niet alle monsters uit hetzelfde profiel afkomstig zijn en de rangschikking van de monsters op basis van ouderdom dan ook niet 100% zeker is. Er zou ook gekozen kunnen worden voor histogrammen, waarin duidelijk wordt dat niet alle monsters in stratigrafisch verband staan. Echter, de duidelijke beschrijving van de monsters door de opgravers, maakte het mogelijk om deze monsters in onderling verband te plaatsen. Dit rechtvaardigt het plotten van de monsters in een beter 'leesbaar' pollendiagram bestaande uit lijndiagrammen.

³⁵ Appleyard 1978; Teerink 1991; Brunner en Coman 1974; Deedrick en Koch 2004.

6.3. Resultaten en interpretatie

De geanalyseerde monsters zijn afkomstig uit sporen, die in verschillende fasen dateren. Zo komen pollenmonsters BX5889 en BX5888 uit twee natuurlijke lagen (lagen S en R), die dateren in de periode vóór de aanleg van de kade. Vervolgens zijn twee pollenmonsters (BX5893 en BX5887) geanalyseerd uit lagen, die geassocieerd worden met de aanleg van de beschoeiing (lagen ZZ en U). Ten slotte zijn diverse monsters genomen uit sporen die afkomstig zijn uit de periode waarin de kadewerken in gebruik waren. Zo zijn in de kadewerken diverse afvallagen geanalyseerd op pollen en botanische macroresten (laag Z, sporen 273, 295 en 513). Bovendien zijn een kuil (spoornummer 200) en een waterkuil (spoornummer 113) van de nederzetting op de hoger gelegen oever onderzocht op botanische macroresten. Ten slotte is een laatmiddeleeuwse waterput uit de 12^e eeuw onderzocht op botanische macroresten en pollen.

De resultaten van het onderzoek van botanische macroresten zijn weergegeven in bijlage 16 (voornamelijk onverkoolde resten afkomstig uit de sporen 113, 273, 295, 513 en 134/135), bijlage 17 (voornamelijk verkoolde resten uit spoornummer 200) en bijlage 18 (voornamelijk onverkoolde resten uit laag Z). In bijlage 19 staan de resultaten van het pollenonderzoek samengevat. Deze resultaten zijn verwerkt tot een pollendiagram (Figuur 64).

Wat opvalt aan de geanalyseerde monsters, is de uitzonderlijk grote soortenrijkdom. Dit geldt met name voor de botanische macrorestenmonsters, maar ook in mindere mate voor de pollenmonsters. Niet elke aangetroffen soort zal hieronder dan ook besproken kunnen worden. Getracht wordt om de globale inhoud te bespreken en waar mogelijk in te gaan op bijzondere vondsten en de aanwezigheid van gebruiksgewassen.

De resultaten zullen hieronder in drie fasen besproken worden; de fase vóór, tijdens en na de aanleg van de kadewerken. Hierbij zal in de jongste periode een onderscheid gemaakt worden tussen sporen uit de geul en sporen van de nederzetting. Deze laatstgenoemde zullen op hun beurt ingedeeld worden op vroeg- en laatmiddeleeuwse ouderdom.

6.3.1. Periode vóór de aanleg van de kadewerken

Bossen

Op basis van de pollenanalyse van laag S en R (respectievelijk pollenmonsters BX5889 en BX5888) kan een reconstructie gemaakt worden van het landschap in de omgeving van de onderzoekslocatie vóór de aanleg van de kadeconstructie. De pollenspectra van de beide lagen komen sterk overeen (zie Figuur 64). De resultaten zullen hieronder dan ook tezamen besproken worden. Uit het pollenonderzoek komt naar voren dat in de omgeving van Leiderdorp behoorlijk veel bomen aanwezig waren. Om uitspraken te kunnen doen omtrent de mate van openheid of bebossing van een landschap wordt vaak gekeken naar de hoeveelheid boompollen (*arboreal pollen*; AP) ten opzichte van het aandeel niet-boompollen (*non-arboreal pollen*; NAP). Een pollenstudie aan recente ecosystemen in Nederland in de jaren '80 van de vorige eeuw heeft laten zien dat relatief hoge percentages boompollen overeenkomen met een sterk bebost landschap, terwijl open landschappen gekenmerkt worden door relatief lage percentages boompollen. Aan de hand van het aandeel boompollen in de natuurlijke afzettingen (46-48% van de pollensom) kan afgeleid worden dat er in Leiderdorp in de periode vóór de aanleg van de kadewerken sprake lijkt te zijn van een landschap waarin bossen behoorlijk aanwezig waren. We moeten er echter wel rekening mee houden dat de Rijn een grote invloed heeft gehad op het landschap. Aangezien het rivierwater naar alle waarschijnlijkheid verrijkt was met pollen van bomen van drogere gronden, welke op de naastgelegen oeverwallen te vinden waren, kan het zijn dat het aandeel boompollen van droge gronden hier enigszins overgerepresenteerd is en het landschap daarmee op basis van het pollenspectrum beboster lijkt dan het daadwerkelijk was.

Op de nattere gronden, zoals de komgebieden, waren els (*Alnus*) en wilg (*Salix*) te vinden in moerasbossen. Reeds vanaf het Laat-Atlanticum en het Subborea (vanaf ongeveer 5000 ¹⁴C-jaar geleden) heeft zich in de omgeving van Leiden, evenals in andere delen van het westelijk veengebied, veenvormend moerasbos kunnen ontwikkelen onder invloed van een relatief stijgende zee- en grondwaterspiegel.³⁶ De drogere gronden daarentegen, zoals de hoger gelegen oeverwallen van de Rijn en kreekruggen van het krekenselsel dat zich, althans in de Romeinse tijd en naar verwachting ook nog in de vroege middeleeuwen, bevond ten noorden van Leiderdorp, hebben zich gekenmerkt door de aanwezigheid van gemengde loofbossen.³⁷ Onder natuurlijke omstandigheden komen op droge oeverwallen in Nederland bossen voor met daarin beuk (*Fagus sylvatica*), hazelaar (*Corylus avellana*), linde (*Tilia*), berk (*Betula*), esdoorn (*Acer*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), es (*Fraxinus excelsior*) en den (*Pinus*) en waarschijnlijk ook eik (*Quercus*) en iep (*Ulmus*).³⁸ In de natuurlijke laag is het pollen van vrijwel al deze boomsoorten vertegenwoordigd. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat deze bomen lokaal en regionaal op de hoger gelegen oeverwallen en kreekruggen te vinden waren. Of den ook in de directe nabijheid van de onderzoekslocatie te vinden was, is niet zeker. Het pollen van den kan over grote afstanden zijn getransporteerd.

Overigens komen de percentages boompollen van drogere en nattere grond van de vroegmiddeleeuwse natuurlijke lagen van Leiderdorp-Kastanjelaan grofweg overeen met die van het nabijgelegen Leiden-Roomburg in de Romeinse tijd.³⁹ Dit geeft aan dat de mate van bebossing van het landschap in de omgeving van de onderzoekslocatie weinig is veranderd tussen de Romeinse tijd en de Vroege middeleeuwen.

Akkers en moestuinen

Al voor de aanleg van de kadewerken werden op akkers in de omgeving granen verbouwd, zoals gerst en/of tarwe (*Hordeum/Triticum*-type) en rogge (*Secale cereale*). Rogge is een graansoort die vanaf de middeleeuwen aan populariteit won. Ondanks het feit dat rogge een grote pollenproducent is, is het aandeel pollen van rogge zeer klein in de natuurlijke lagen.⁴⁰ Dit geeft aan dat rogge waarschijnlijk niet op grote schaal is verbouwd in de omgeving van de latere kadewerken. Gerst en/of tarwe werden waarschijnlijk op de hogere oeverwallen of kreekruggen verbouwd. De aanwezigheid van pollen van de cultuurvolger alsem (*Artemisia*) en van pollen dat onder andere geproduceerd wordt door de tredplant gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*-type) vormt een andere indicatie voor menselijke invloed voorafgaand aan de aanleg van de kadewerken. Bovendien is het pollen van

³⁶ Berendsen 2008, 121.

³⁷ Van Dinter 2013, 16.

³⁸ De Klerk et al. 1997, 140.

³⁹ Van der Linden et al. 2008.

⁴⁰ Het pollen van rogge wordt door de wind verspreid, in tegenstelling tot dat van de zelfbestuivende gerst en tarwe.

ganzenoetfamilie (Chenopodiaceae) mogelijk (deels) afkomstig van planten, die zich naast granen op akkers konden vestigen.⁴¹

Heide en veen

In de natuurlijke lagen is stuifmeel van heide- en hoogveenplanten, zoals veenmos (*Sphagnum*), gagel (*Myrica gale*), struikhei (*Calluna vulgaris*) en andere hei-achtigen (Ericaceae), duidelijk aanwezig (5-8% van de pollensom). Hoogveen heeft zich waarschijnlijk gevormd op plekken in de omgeving waar laagveen dusdanig dik is geworden, dat het grondwater nauwelijks of geen invloed meer heeft. Veenmosveen was in de Romeinse tijd, en naar verwachting ook in de vroege middeleeuwen, alom aanwezig achter de strandwallen en duinen in het kustgebied.⁴²

Vochtige en natte gebieden

Grofweg de helft van het stuifmeel in de natuurlijke lagen is afkomstig van planten van natte gronden, die bijvoorbeeld te vinden waren in het natte komgebied van de Oude Rijn. Een belangrijke boom aldaar is, zoals eerder gesteld, els, die aldaar moerasbossen vormde, waarin zich tevens varens bevonden, die sporen van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) produceerden. Deze sporen zijn veelvuldig in de lagen S en R aangetroffen.

Bovendien is het pollen van grassen (Poaceae) nadrukkelijk aanwezig in het pollenspectrum van de natuurlijke lagen (13-17% van de pollensom). De graslanden waarin deze grassen voorkwamen, waren naar verwachting met name in de komgebieden te vinden, hoewel het ook aannemelijk is dat grassen zich op kwelders (zie hieronder) en her en der tussen de granen op akkers, aan de oever van de Rijn en andere wateren of op open plekken in de bossen op de oeverwal bevonden. De vondst van ascosporen van mestschimmels, zoals *Sordaria*-type, laat zien dat de graslanden waarschijnlijk begraasd werden door grote herbivoren. Immers, deze mestschimmels voeden zich hoofdzakelijk met dierlijke mest, waarvan grote herbivoren de grootste producenten zijn. Ook smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), waarvan pollen in lagen S en R aangetroffen is, is een plant van extensief begraasde graslanden.

Verder is stuifmeel aanwezig van planten die vaak voorkomen in een riet-achtige vegetatie, welke als het ware een gordel langs de oever van de Rijn of andere wateren heeft gevormd, maar ook aanwezig kan zijn geweest in de moerasbossen, die het hele jaar door of een deel van het jaar onder water staan. In deze rietgordels bevonden zich cypergrassen (Cyperaceae, zoals bijvoorbeeld zeggen of biezen), grote en kleine lisdodde (*Typha latifolia* en *T. angustifolia*), egelskop (*Sparganium erectum*-type).⁴³ Tussen deze oever- en moerasplanten bevond zich planten die pollen van waterweegbree-type (*Alisma*-type) en vlotgras-type (*Glyceria*-type) produceerden.

In het water waaraan deze oever- en moerasplanten groeiden, was waterlelie (*Nymphaea*) aanwezig, getuige de vondst van pollen, slijmcellen en asterokleïden van waterlelie in de natuurlijke lagen. Naast deze waterplant met drijvende bladeren waren algen in het water te vinden, zoals de groenwieren *Botryococcus*, *Pediastrum*, *Spirogyra* en *Mougeotia* en de alg T.128A *sensu* van Geel. Deze komen algemeen voor in zoetwatermilieus.

Invloed van de Rijn en van zee

Zoals eerder gemeld, is het niet zeker of het pollen van den door regionaal aanwezige bomen is geproduceerd. Zo kan het pollen van den, dat door zijn vorm (het bevat twee luchtzakken) een groot drijfvermogen heeft en over lange afstanden getransporteerd kan zijn, uit het achterland afkomstig zijn.⁴⁴ Hetzelfde geldt voor het pollen van spar (*Picea*) en zilverspar (*Abies*) dat in deze lagen is aangetroffen.

Van spar en zilverspar staat vast dat deze niet van nature voorkomen in Nederland.⁴⁵ Toch wordt het stuifmeel van spar en/of zilverspar relatief vaak, doch over het algemeen in lage percentages, aangetroffen in Nederlandse gebieden aan de kust of langs een grote rivier. Spar en zilverspar komen van nature wel voor in bijvoorbeeld de Alpen en in Scandinavië. De Rijn, waaraan Leiderdorp zich bevindt, heeft zijn brongebied in de Alpen, in het zuidoosten van Zwitserland om precies te zijn. Het pollen is mogelijk vanuit zuidelijkere streken, zoals de Alpen of het Duitse achterland, naar Leiderdorp

⁴¹ Aan de hand van pollen kan niet bepaald worden welke soorten of geslachten binnen deze familie in het landschap aanwezig zijn geweest. Onderzoek aan botanische macroresten is hiervoor geschikter.

⁴² Zie Van Dinter 2013, 16.

⁴³ Of er ook daadwerkelijk riet in deze gordels te vinden was, is niet met zekerheid te zeggen, omdat het pollen van riet moeilijk of niet van andere grassen te onderscheiden is.

⁴⁴ Bovendien is den een boom die stuifmeel in zeer groten getale produceert.

⁴⁵ Zie Lang 1994.

getransporteerd met een overstroming van de Rijn. Dit gaat niet enkel op voor het pollen van spar en zilverspar, en mogelijk ook den; mogelijk is ook een deel van het overige pollen afkomstig uit het achterland. Dat er tijdens overstromingen ook zeewater is meegekomen via het krekensysteem ten noorden van Leiderdorp, laat de aanwezigheid van resten van diverse kust- en zeeautochtone organismen in de natuurlijke lagen zien. Zo zijn in deze lagen resten van sponzen en plankton aangetroffen, waaronder dinoflagellaten (Hystrichosphaeridae), gaatjesdragers (Foraminifera), enkele kiezelwiersoorten (diatomeeën; *Podosira stelliger* en *Aulacodiscus argus*) en mogelijk ook de achritarch *Cymatiosphaera*. Deze organismen komen voornamelijk voor in mariene of brakwatermilieus.⁴⁶ Daarnaast is in de natuurlijke lagen pollen aangetroffen van planten, die voorkomen in gebieden die onder invloed staan van de zee, zoals kwelders. Voorbeelden hiervan zijn Engels gras/lamsoor (*Armeria/Limonium*), hertshoornweegbree-type (het *Plantago coronopus*-type), zee-weegbree-type (*Plantago maritima*-type), gerande/zilte schijnspurrie (*Spergularia media/salina*) en fonteinkruid/zoutgras (*Potamogeton/Triglochin*), welke in lage percentages in de natuurlijke lagen aanwezig zijn. Bovendien is het goed mogelijk dat (een deel van) het pollen van de ganzenvoetfamilie afkomstig is van kwelderplanten, zoals schorrenkruid (*Suaeda maritima*) of spiesmelde (*Atriplex prostrata*). Ook een deel van het pollen van grassen kan afkomstig zijn van grassen die deel uitmaakten van een kweldervegetatie. De vondst van zout- of brakwaterindicatoren geeft aan dat de zee voor de aanleg van de kadewerken invloed had op het landschap. Bij stormvloed kon de zee in deze periode binnendringen in het onderzoeksgebied. Van deze invloed was ook in de Romeinse tijd in Leiden-Roomburg sprake.⁴⁷

6.3.2. Periode tijdens aanleg kadewerken

Verschillen in de pollenspectra

Ten opzichte van de periode vóór de aanleg van de kadeconstructie lijkt er ten tijde van de bouw van de kadewerken relatief weinig veranderd te zijn, wat aangeeft dat het biotische landschap relatief stabiel is. Dit blijkt uit de geringe veranderingen in de soortensamenstelling van het pollen in de lagen ZZ en U (die beide geïnterpreteerd zijn als (drassig) werkniveau, geassocieerd met de eerste aanleg van de beschoeiing) ten opzichte van de natuurlijke lagen S en R.

Twee dingen vallen op in het pollenspectrum van de fase van aanleg van de kadewerken: in laag ZZ (pollenmonster BX5894) is sprake van een relatief groot aandeel pollen van grassen en in laag U (pollenmonster BX5887) is pollen van gerst/tarwe-type zeer veelvoorkomend. Dit zou geïnterpreteerd kunnen worden als een uitbreiding van de graslanden in de omgeving van de kadewerken ten tijde van de afzetting van laag ZZ en een toename in akkerbouw op de locatie van pollenbak 256 ten tijde van de afzetting van laag U. Het eerste is in principe goed mogelijk, het tweede is echter minder waarschijnlijk. Zowel gerst als tarwe zijn namelijk zelfbestuivend, hetgeen inhoudt dat het pollen van deze beide graansoorten in het kaf verpakt zit. Pas bij het verwerken (dorsen) van het graan komt dit pollen in groten getale vrij. In laag U is 17% van het pollen afkomstig van gerst en/of tarwe. Dit percentage is zeer hoog. Het is echter niet aannemelijk dat men gerst en/of tarwe heeft gedorst op een plek waar tegelijkertijd een kadeconstructie werd aangelegd. Een plausibelere verklaring voor dergelijke hoge percentages pollen is dat in laag U bijvoorbeeld stro (gedroogde graanstengels) is gebruikt om het drassige werkniveau beloopbaar te houden of ter versteviging van de oever van de geul. Bovendien kan mest (of huishoudelijk afval waarin zich mest bevond) zijn aangewend ter versteviging van deze laag. Mest werd volgens observaties in het veld gebruikt als aanplempingsmateriaal in de oeverzone (spoornummer 295). Het is dan ook goed mogelijk dat er ook hier sprake is van bijmenging van mest. De aanwezigheid van mest kan bewezen worden door de aanwezigheid van mestschimmels. Deze zijn in laag U echter niet aangetroffen. Echter, in deze laag zijn wel eieren van darmparasieten aanwezig, namelijk van spoelworm (*Ascaris*) en zweepworm (*Trichuris*). De grootte van de eieren suggereert dat het spoel- en zweepwormsoorten betreffen die voorkomen in het darmkanaal van mens of varken.⁴⁸ Beide soorten darmparasieten worden dan ook veelvuldig aangetroffen in beerputten.⁴⁹ De vondst van eieren van deze endoparasieten laat zien dat er ook mest in laag U aanwezig was, mogelijk uit huishoudelijk afval. Ook in laag ZZ is, naast enkele mestschimmels (*Sordaria*-type; T.55A en -B *sensu* van Geel), een ei van zweepworm aangetroffen, wat aangeeft dat ook in deze laag mest is terechtgekomen. Mogelijk is het hoge aandeel pollen van

⁴⁶ Bovendien kunnen deze organismen voorkomen in Tertiaire afzettingen. Deze kunnen bijvoorbeeld door de Rijn zijn geremaneerd. Aan de hand van diatomeeënonderzoek kan hier meer inzicht in worden gegeven, omdat dan gehele diatomeeëngemeenschap in kaart wordt gebracht en niet enkel soorten die zeer resistent zijn tegen vertering, zoals *Podosira stelliger* en *Aulacodiscus argus*.

⁴⁷ Van der Linden et al. 2008, 11.

⁴⁸ Thienpont et al. 2003, 95; 99; 179; 199.

⁴⁹ Zie Brinkkemper en Van Haaster 2012.

grassen dan ook niet een gevolg van een uitbreiding van de graslanden in de omgeving, maar -gezien het dieet van herbivoren- van een verhoogde concentratie van stuifmeel van gras in mest van grote herbivoren. Het is goed mogelijk dat hooi (gedroogd gras, met daarin resten van mest) is aangewend om het oppervlak hier betreedbaar te houden. Bovendien kunnen menselijke uitwerpselen met daarin eieren van zweepworm in de geul zijn geworpen.

Bossen

Zowel in laag U als in laag ZZ is het aandeel boompollen afgenomen van 33% in laag R naar 26% in laag ZZ en 19% in laag U. Het lijkt erop dat deze afname voornamelijk veroorzaakt wordt door de (waarschijnlijk antropogene) input van pollen van grassen en granen in respectievelijk laag ZZ en U. Het is echter niet uitgesloten dat er sprake is van een daadwerkelijke afname van het aandeel bomen, maar het is gezien de context van de monsters moeilijk om hier uitspraken over te doen. Het is wel goed denkbaar dat lokaal aanwezige bomen zijn gekapt om de palen voor de beschoeiing te verkrijgen. Aangezien het merendeel van de palen van de kadewerken van elzenhout is, is het waarschijnlijk dat men de elzen in de moerasbossen heeft gebruikt. Dit is echter niet gereflecteerd in duidelijk verminderde percentages pollen van elzen in de periode van de aanleg in vergelijking tot die in de periode vóór de aanleg. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat deze elzen bijvoorbeeld zijn gekapt vóór de afzetting van lagen S en R of dat de houtkap te beperkt was om zijn weerslag te hebben op het pollen. Ook is het mogelijk dat hout van verder weg is (her)gebruikt.⁵⁰

Akkers en moestuinen

Uit de pollenspectra van de lagen die zijn afgezet tijdens de aanleg van de kadewerken komt naar voren dat rogge en tarwe (*Triticum*-type) een rol speelden in de lokale voedsel-economie. Bij het gerst/tarwe-type valt niet te zeggen of het aangetroffen pollen door één of beide graansoorten is geproduceerd.⁵¹ Het is dan ook goed mogelijk dat naast tarwe ook gerst een belangrijke rol speelde in de voedingsgewoonten van de vroegmiddeleeuwse inwoners van Leiderdorp. Bovendien is pollen aanwezig van het haver-type (*Avena*-type). Aan de hand van de pollenmorfologie is het niet mogelijk om een onderscheid te maken tussen pollen van gecultiveerde haver (*Avena sativa*), van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) en van evene (*Avena strigosa*).⁵² Naast tarwe speelde dus mogelijk ook gerst en haver een rol in de voedselvoorziening in de vroege middeleeuwen. Beide graansoorten werden in de middeleeuwen ook gebruikt als diervoer.

Heide en veen

Het aandeel pollen van heide- en veenplanten is ongeveer gelijk ten opzichte van de periode vóór de aanleg van de kadewerken.

Vochtige en natte plaatsen

Het pollenbeeld van planten van vochtige tot natte gronden is ongeveer hetzelfde ten opzichte van de onderliggende natuurlijke lagen. Zoals eerder besproken is stuifmeel van grassen talrijker in laag ZZ. Verder komen sporen van het niervaren-type minder vaak voor in de lagen die zijn afgezet tijdens de aanleg van de beschoeiing. Waarschijnlijk waren er minder varens in de moerasbossen of aan oevers of natte plekken in bossen aanwezig. Aan de oevers van de geul, de Rijn en op andere waterrijke plaatsen zoals de moerasbossen kwamen cypergrassen, lisdoddes en egelskop voor. In deze vegetatie waren daarnaast onder andere waterdriblad (*Menyanthes trifoliata*) en late stekelnoot (*Xanthium strumarium*-type) aanwezig. Late stekelnoot is een plant die niet inheems is in Nederland. Hoewel in eerste instantie gedacht werd dat het als akkeronkruid uit Midden- en West-Europa in de ijzertijd in Nederland terecht is gekomen, wijst onder andere de geografische verspreiding van vondsten van late stekelnoot er op dat deze plant via de grote rivieren op natuurlijke wijze zijn weg naar Nederland heeft gevonden.⁵³ Het is een plant van open, meestal zandige plaatsen langs rivieroeveren en van ruderaal terreinen.⁵⁴ De vruchten hebben, zoals de naam reeds doet vermoeden, lange stekels. Door deze stekels blijven de vruchten uitstekend plakken aan de vacht van dieren. Het

⁵⁰ Bovendien moeten we er rekening mee houden dat het pollen in deze monsters (deels) afkomstig kan zijn van antropogene input van allochtoon materiaal en daarmee het beeld kan verstoren.

⁵¹ De zeer fijne structuur op de wand van stuifmeel van gerst en tarwe, die als een belangrijk determinatiekenmerk gebruikt wordt, is vaak aangetast. Zelfs een lichte vorm van aantasting kan de determinatie bemoeilijken en vaak onmogelijk maken.

⁵² Van evene (*Avena strigosa*), die hetzelfde pollentype produceert, is bekend dat het pas vanaf 1399 als cultuurgewas verbouwd wordt. Er zijn vroegmiddeleeuwse vondsten van evene gedaan, maar deze worden geïnterpreteerd als zijnde afkomstig van evene als akkeronkruid.

⁵³ Brinkkemper en Kuijper 1993, 81.

⁵⁴ Van der Meijden 2005, 603; Weeda et al. 1991, 63.

is dan ook goed mogelijk dat ze hier terecht zijn gekomen met dieren die het water uit de geul dronken. In de wateren waren nog altijd waterlelie en diverse groenwieren aanwezig

Invloed van de zee

Evenals in de voorgaande fase, is er ten tijde van de aanleg van de kade sprake van invloed van de zee. Deze blijkt uit de aanwezigheid van resten van plankton van de zee of brakwatermilieus, evenals pollen van planten die voorkomen op kwelders.

Periode van gebruik kadewerken

Hoe het landschap er ten tijde van de gebruiksfase van de kadewerken uitzag en welke planten een rol speelden in de lokale voedsel economie in de Karolingische periode, kan bepaald worden aan de hand van de bestudeerde monsters uit diverse vondstrijke afval- of aanvullagen in de geul. Zo zijn laag Z (pollenmonsters BX5893 en BX5892 uit respectievelijk de basis en top van deze laag en een macrorestenmonster uit de top van laag Z), spoornummer 273 (pollenmonster BX5895 en het macrorestenmonster vondstnummer 188), spoornummer 513 (macrorestenmonster vondstnummer 471) en de mestaanplempingslaag (spoornummer 295; macrorestenmonster vondstnummer 222) onderzocht.

Bovendien zijn monsters genomen in een Karolingische waterkuil (spoornummer 113, macrorestenmonster vondstnummer 182) en een kuil (spoornummer 200, macrorestenmonster vondstnummer 81), en een 12^e eeuwse waterput (spoornummers 134/135, macrorestenmonster vondstnummer 164 en pollenmonster BX6240), afkomstig van de hoger gelegen nederzetting.

Geul: Karolingische periode

De botanische monsters uit de diverse afvallagen in de geul hebben een weelde aan plantenresten opgeleverd uit diverse milieus. Hieronder zullen eerst de afvallagen in het algemeen besproken worden, gevolgd door de reconstructie van het landschap, veelal gebaseerd op de resultaten van het pollenonderzoek en de lokale voedsel economie in de Karolingische tijd, waarvoor de botanische macroresten de belangrijkste bron van informatie zijn.

Afval- en aanplempingslagen; rijke bronnen van plantaardig materiaal

In de lagen die zijn geïnterpreteerd als afval- of aanplempingslagen (ter versteviging van de geuloever) zijn resten van planten van diverse standplaatsen aangetroffen. Dit is namelijk een weerspiegeling van de planten die ter plekke groeiden, zoals oever- en waterplanten die zich in en om de geul bevonden, aangevuld met aangevoerd materiaal. Hierbij kan gedacht worden aan enerzijds huishoudelijk afval, met daarin resten van cultuurgewassen en bijbehorende wilde planten en mest, en ander materiaal dat ter versteviging werd gebruikt, zoals (heide-)plaggen, hooi of stro.

In de twee pollenmonsters uit laag Z, een afvallaag aan de geulzijde, verschillen de percentages van enkele pollentypen sterk. Dit geeft aan dat deze laag niet homogeen is, wat uiteraard niet vreemd is voor een afvallaag. Zo lijkt de basis van laag Z qua pollensamenstelling sterk op die van de onderliggende laag ZZ; het percentage pollen van granen is daarin relatief laag terwijl het aandeel boompollen relatief hoog is. Verder is stuifmeel van grassen en van oever- en moerasplanten nadrukkelijk vertegenwoordigd en zijn ook heide- en veenplanten aanwezig in het landschap. De top van laag Z bevat, evenals spoornummer 273 (en de onderliggende laag U) relatief veel pollen van granen. Dergelijke verschillen in percentages van pollentypen duiden op de aanvoer van materiaal uit verschillende milieus. Opvallend is het feit dat de top van laag Z, welke tevens is onderzocht op botanische macroresten, nauwelijks macroresten van granen bevat. Wel is dit monster rijk aan resten van onkruiden die op akkers en in moestuinen aanwezig zijn geweest. Mogelijk is hier dus sprake van de aanwezigheid van dorsafval, dat rijk kan zijn aan pollen, omdat bij de meeste graansoorten het pollen pas goed vrijkomt tijdens het dorsen. Verder lijkt er sprake van het weggooien van huishoudelijk afval; hierop wijst de vondst van bijvoorbeeld een pruimenpit, zaad van rapenzaad (*Brassica rapa*) en zaad van hop. Dat er mest in de afvallaag aanwezig is, bewijst de vondst van eieren van zweepworm en ascosporen van mestschimmels zoals *Sordaria*-type en *Podospora*-type, met name in de top van laag Z. Verder is het aannemelijk dat met name de oeverplanten, waarvan zowel stuifmeel als botanische macroresten zijn aangetroffen, afkomstig zijn van lokaal, aan de geul voorkomende planten.

Spoornummer 513, tevens een afvallaag aan de geulzijde, is zeer rijk aan resten van gebruiksgewassen. Deze zullen hier niet lokaal aanwezig zijn geweest, maar met huishoudelijk afval op deze plek terecht zijn gekomen. Ook hierin zijn resten van planten van vochtige tot natte gronden zeer talrijk. Opvallend hierin is het grote aandeel van kwelderplanten. In de omgeving van de kadewerken waren dan ook naar alle waarschijnlijkheid kwelders aanwezig of stond de geul (zo nu en

dan) in verbinding met een krekensysteem dat door kwelders liep en is een deel van deze resten mogelijk afgezet tijdens overstromingen. Bovendien kunnen deze resten in spoornummer 513 terecht zijn gekomen met mest van herbivoren die op de kwelders hebben gegraasd.

In spoornummer 273, een afvalaag aan de oeverzijde, is het percentage pollen van grassen zeer hoog. Dit is hoogstwaarschijnlijk afkomstig van fioringras (*Agrostis stolonifera*), waarvan de zaden in grote hoeveelheden zijn aangetroffen. Het is zeer waarschijnlijk dat fioringras lokaal aan de geul of in het komgebied voorkwam, maar ook hier kan, gezien de context, niet geheel uitgesloten worden dat het afkomstig is van bijvoorbeeld hooi, dat werd gebruikt voor versteviging of van grasplaggen. Het relatief grote aandeel pollen van granen kan afkomstig zijn van stro of van huishoudelijk dan wel agrarisch afval, waarin zich ook diverse gebruiksgewassen en akkeronkruiden bevonden. De vondst van vele honderden tot duizenden vruchten van oeverplanten laat zien dat de oevers van de geul overduidelijk begroeid waren met waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*). Overigens is de concentratie pollen in spoornummer 273 veel hoger (tot wel negen keer hoger) dan in de onderliggende lagen. Dit kan aangeven dat deze laag langzamer is gevormd dan de onderliggende lagen, of dat er sprake is van een aanvoer van pollenrijk materiaal.

In de mestaanplempingslaag (spoornummer 295) aan de oeverzijde domineren resten van planten van vochtige tot natte plaatsen het botanisch macrorestenspectrum. Het gaat om grassen uit storingsmilieus, zoals moeraszoutgras (*Triglochin palustris*), maar ook oeverplanten zoals waterbies en ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Moeraszoutgras kan met slanke waterbies en fioringras sterk naar de voorgrond treden in relatief zoete delen van kwelders en in voormalige kwelders, die niet of nauwelijks nog onder invloed van de zee staan, maar wel relatief nat en licht bemest zijn. Verder zijn in deze mestaanplempingslaag honderden zaden van andere kwelderplanten, zoals zulte (*Aster tripolium*) en zilte rus (*Juncus gerardi*) aangetroffen. Resten van mest zijn, zoals verwacht, talrijk in dit monster. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat deze resten afkomstig zijn van kwelderplanten, die gegeten zijn door grote herbivoren, waarvan de mest is gebruikt in de aanplempingslaag. Een alternatieve interpretatie van deze laag is dat het hier natuurlijke mestdepositie betreft op een plek die werd gebruikt om vee te voeden of te drinken.⁵⁵ In deze laag zijn tientallen haren van rund aangetroffen (zie paragraaf 6.3.3). Dit past erg goed in het beeld; de mest is afkomstig van runderen die op de graslanden en kwelders hebben gegraasd. Bovendien zijn wat resten van gebruiksplanten aanwezig, welke waarschijnlijk afkomstig zijn van huishoudelijk afval.

Bossen

De oeverwallen van de Rijn zijn ook in de periode van het gebruik van de kadeconstructie begroeid met diverse bomen, zoals hazelaar, beuk, eik, esdoorn, haagbeuk, es, linde, iep en mogelijk ook den en berk. Op basis van het pollen is namelijk geen onderscheid te maken tussen ruwe berk (*Betula pendula*), welke voorkomt op relatief droge grond, en zachte berk (*Betula pubescens*), welke juist voorkomt op vochtige tot natte plekken in het landschap en daarmee eerder tussen de elzen in de moerasbossen in het komgebied geplaatst moet worden, dan op de hoge en droge oeverwallen. Hoewel vruchten van berk in het botanisch macrorestenspectrum van de afvallagen te vinden zijn en ruwe en zachte berk op basis van de vruchten in principe van elkaar onderscheiden kunnen worden, is het ook hier niet mogelijk gebleken om te bepalen welke berkensoort(en) in de omgeving aanwezig is/zijn geweest.⁵⁶ Dat de iepen ook een praktisch nut hadden, laat de vondst van diverse stukken touw zien, welke van iepenbast gemaakt zijn.⁵⁷ Op natte plekken kwam els voor. Hiervan zijn tevens vruchten en katjesfragmenten aangetroffen, hetgeen aangeeft dat els in de directe omgeving van de geul te vinden was. Ditzelfde geldt ook voor wilg. In de bossen kwamen diverse andere planten voor. Zo slingerde klimop (*Hedera helix*) langs de bomen omhoog, groeide eikvaren (*Polypodium vulgare*) onder bomen en langs omgevallen boomstammen en werden open, aanvankelijk humusarme plekken zoals kap- en brandvlakten ingenomen door adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*).

Het aandeel pollen van bomen neemt af van de basis naar de top in laag Z en is bovendien in spoornummer 273 zeer laag; het aandeel pollen van bomen van zowel droge als natte gronden is sterk afgenomen tot 18% van de totale pollensom. Er lijkt dus een trend naar een meer open landschap te zijn, zowel op de drogere als de nattere gronden. Echter, bij de interpretatie van afvallagen moeten we er ook rekening mee houden dat de afname van het aandeel boompollen (mede) veroorzaakt kan zijn doordat de bovenkant van laag Z en ook spoornummer 273 bijvoorbeeld verstevigd zijn met stro, mest of huishoudelijk afval, waarin pollen van granen relatief

⁵⁵ Immers, in een natte omgeving zoals een geul zal mest naar verwachting uiteenvallen en weinig stevigheid bieden.
⁵⁶ De kenmerkende vleugels van de vruchten ontbraken hierbij.
⁵⁷ Zie Van Waijjen en Vermeeren, dit rapport.

oververtegenwoordigd kan zijn (dorsafval, geeten stro), hetgeen het percentage boompollen kan drukken.

Akkers, moestuinen en lokale voedsel economie

Granen

Ook in de periode van gebruik van de kadewerken is pollen aanwezig van tarwe, mogelijk ook van gerst en, wederom in lage percentages, van rogge. Bovendien zijn botanische macroresten van granen aangetroffen in de diverse afvallagen; met name in spoornummer 513, maar ook in spoornummer 273 (zie bijlage 16), laag Z (zie bijlage 18) en in de mestaanplempingslaag (spoornummer 295; zie bijlage 16). Ook in de botanische macrorestenspectra van deze lagen komen rogge (enkele graankorrels en aarspilfragmenten) en tarwe (kafbases en aarspilsegment) terug. In het geval van tarwe kon op basis van de vorm van de basis van het kaf, waarin zich de graankorrels bevinden, in één geval vastgesteld worden dat het spelt (*Triticum spelta*) betrof. De overige kafbases kunnen zowel afkomstig zijn van spelt als van emmertarwe (*Triticum dicoccon*).

Resten van spelt worden zelden aangetroffen in post-Romeinse contexten in Nederland. Wel is spelt, zelfs in groten getale, aanwezig in een kuil die is aangetroffen aan de Wolfstraat in Maastricht.⁵⁸ Een specifieke datering aan dit graan heeft laten zien dat het gaat om 7^e eeuws spelt, dat hier hoogstwaarschijnlijk per ongeluk verkoold is geraakt.⁵⁹ Ook op andere plekken in Maastricht is vroegmiddeleeuws spelt aangetroffen, zoals aan de Lage Kanaaldijk, Stokstraat, Amby, Boschstraatkwartier en Markt-Maas.⁶⁰ Buiten Maastricht zijn geen vroegmiddeleeuwse vondsten gedaan van spelt, hetgeen de vondst van de kafbasis van spelt bijzonder maakt.⁶¹

Bovendien is een aarspilsegment van broodtarwe (*Triticum aestivum*) aanwezig. Aarspilsegmenten en –fragmenten zijn delen van de aarspil, welke in stukken wordt geslagen tijdens het dorsen. Daarnaast bevestigt het onderzoek aan botanische macroresten dat er naast tarwe inderdaad ook gerst werd gebruikt door de Karolingische inwoners van Leiderdorp. Hiervan zijn (gekiemde) korrels in verkoelde toestand aangetroffen. Ten slotte zijn diverse verkoelde graankorrels van haver/evene/oot aanwezig in de afvallagen. Tussen de graankorrels van deze gewassen kan geen onderscheid gemaakt worden, tenzij het kaf ervan aanwezig is. In zowel afval laag spoornummer 513 als in de mestaanplempingslaag zijn sporadisch enkele kroonkafbases aangetroffen. Aan de hand hiervan kon vastgesteld worden dat echte haver (*Avena sativa*) door de vroegere bewoners werd geconsumeerd.

Vaak vormt de vondst van kafresten een bewijs voor lokale verbouw van granen. Echter, in het geval van niet-vrijdorsende tarwesoorten zoals emmer en spelt werd het graan waarschijnlijk tot vlak voor consumptie in het kaf bewaard.⁶² Het voordeel van opslag van dit tarwe in het kaf is dat het minder onderhevig was aan schimmel en vraat. Zowel de kafbases als aarspilfragmenten van emmertarwe en spelt zijn dan na de eerste dorsronde nog aanwezig en kunnen dus zowel op de productie- als de consumptienederzetting worden aangetroffen. Ze zijn dan ook niet indicatief voor lokale verbouw, hoewel het dat uiteraard ook niet uitsluit. Aarspilfragmenten, zoals die zijn aangetroffen van gerst, rogge en broodtarwe, zijn het resultaat van het stuk slaan van de aren van deze granen tijdens de eerste dorsronde. Dit vindt over het algemeen plaats op de productienederzetting. Deze fragmenten zijn, in tegenstelling tot die van emmertarwe en spelt, dan ook indicatief voor lokale verbouw van graansoorten. De aarspilfragmenten zijn echter slechts sporadisch aangetroffen; enkel in het geval van rogge is er meer dan één aarspilfragment aanwezig. Het zou dan ook te ver gaan om op basis van één enkele vondst te concluderen dat er sprake was van lokale verbouw, hoewel het niet kan worden uitgesloten.⁶³ Ook van haver zijn enkele kroonkafbases aangetroffen.

Schriftelijke bronnen omtrent het gebruik van cultuurgewassen in de Vroege middeleeuwen zijn schaars. Een geschrift dat de tand des tijds heeft doorstaan is de *Brevium Exempla ad describendas res ecclesiasticas et fiscales*.⁶⁴ Dit is een inventarisatie van de koninklijke domeinen, opgesteld door controleambtenaren. Voor de geschiedenis van de Nederlandse landbouw heeft de belangrijkste inventarisatie betrekking op het domein Asnapium, wat vlakbij Rijssel ligt (oftewel Lille, in het uiterste noorden van Frankrijk). In deze inventarisatie wordt ook geschreven over de aanwezigheid van spelt,

⁵⁸ Kooistra 1996, 284.

⁵⁹ Kooistra 1996, 282; 288.

⁶⁰ Kooistra 1996; Bakels en Dijkman 2000; Bakels 2007.

⁶¹ Bron: RADAR database.

⁶² Hillman 1984.

⁶³ Het is goed mogelijk dat er na het dorsen enkele aarspilfragmenten bij de graankorrels zijn achtergebleven.

⁶⁴ Een Engelse vertaling van de *Brevium exempla* is te vinden op <http://www.le.ac.uk/hi/polyptyques/brevium/site.html>

gerst, rogge, haver en tarwe. Opvallend is de vermelding van de aanwezigheid van ruime hoeveelheden spelt van het vorige jaar. Blijkbaar was het bewaren van de graankorrels (in het kaf?) succesvol en is het graan niet vergaan.

Fruit en noten

Naast granen werden door de Karolingische bewoners van Leiderdorp ook noten en fruit gegeten. Zo zijn dopfragmenten van hazelnoot (*Corylus avellana*) aangetroffen, evenals schaalfragmenten van walnoot (*Juglans regia*) en resten van appel (*Malus domestica*), pruim of kroosjes (*Prunus domestica*), gewone braam (*Rubus fruticosus*), gewone vlier (*Sambucus nigra*) en mogelijk ook sleedoorn (*Prunus* cf. *spinosa*) en peer (zo zijn er pitten van appel/peer (*Malus/Pyrus*) in spoornummer 513 aanwezig). Appels en pruimen zullen in tuinen of gaarden verbouwd zijn. Mogelijk zijn braam en vlier uit de omgeving verzameld waar deze planten van nature voorkomen, maar natuurlijk kunnen ze ook bewust zijn aangeplant.

Peulvruchten en groenten

De vroegmiddeleeuwse bewoners van Leiderdorp hadden peulvruchten tot hun beschikking, zoals tuinboon (*Vicia faba*). Waarschijnlijk betreft het hier duivenbonen (*Vicia faba* var. *minor*); de kleinere variant van de tuinboon die we vandaag de dag kennen. Bovendien zijn in spoornummer 273 en in de mestaanplemping enkele resten van biet (*Beta vulgaris*) aangetroffen. Het is goed mogelijk dat het hier een gecultiveerde biet (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) betreft, maar omdat Leiderdorp zich in het kustgebied bevindt, moeten we er rekening mee houden dat we hier te maken hebben met strandbiet (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*), welke als wilde plant op vloedmerken voorkomt.

Ook selderij (*Apium graveolens*) is een plant die van nature voorkomt op zilte tot brakke gronden, zoals hoge kwelders en vloedmerken, maar kan ook bewust in een tuin zijn verbouwd als groente. Dat het in de vroege middeleeuwen meer was dan een smakelijke groente laat de Duitse monnik Walahfrid (bijnaam: Strabo, of 'de Schele') in 842 zien in het gedichtenboekje *De Cultura Hortorum sive Hortulus* over zijn tuintje (*Hortulus*). Hij weet dat geplette zaden goed zijn tegen blaasklachten, de spruiten goed zijn voor de spijsvertering en dat selderij bovendien misselijkheid kan verdrijven.⁶⁵

Van peen (*Daucus carota*) zijn enkele zaden aangetroffen in spoornummer 513. Peen kan verbouwd zijn in een lokaal tuintje, maar de zaden kunnen ook afkomstig zijn van de wilde plant, welke in graslanden te vinden is.

Oliehoudende gewassen

In de afvallagen en mestaanplempingslaag zijn diverse zaden gevonden van oliehoudende planten. Zo zijn diverse zaden van raapzaad gevonden, zowel in verkoolde als in onverkoolde toestand. Raapzaad werd in de middeleeuwen niet enkel verbouwd voor de zaden, waarvan olie voor de maaltijdbereiding of verlichting geperst kon worden. Ook kon het worden verbouwd voor de knollen (voederrapen) en voor het blad (loof). Wanneer de voederrapen in de winter op de akkers achterbleven, schoten zij in het voorjaar in bloei om zaad te leveren. Dit zaad kon voor de olieproductie gebruikt worden, maar kon uiteraard ook opnieuw ingezaaid worden om nieuwe planten te krijgen. Het is mogelijk dat raapzaad verwilderd op het nederzettingsterrein voorkwam, maar het is zeer aannemelijk dat raapzaad bewust in een tuin werd verbouwd.

Een ander gewas waarvan olie geperst kon worden en waarvan botanische macroresten in spoornummer 531 zijn aangetroffen, is *Linum usitatissimum*, ook wel bekend onder de naam vlas of lijnzaad. Van de stengels kon na een uitgebreid verwerkingsproces vezels verkregen worden om bijvoorbeeld textiel, zoals linnen, van te maken (zie Figuur 65). In dit spoor zijn tientallen kapsels gevonden, welke de zaden hebben omgeven. De vondst van deze kapsels wijst op lokale verwerking en daarmee lokale verbouw van lijnzaad.

⁶⁵ Strabo 842.



Figuur 65: Van vlas werden vezels gewonnen, welke verwerkt konden worden tot bijvoorbeeld textiel (© BIAX Consult).

Overige gebruiksgewassen

In alle afval- en aanplempingslagen in of nabij de geul zijn resten van hop (*Humulus lupulus*) aangetroffen. Met name in spoornummer 513 zijn deze zaden zeer talrijk. Hop is een slingerplant, die van nature voorkomt in bossen. Het is dan ook goed mogelijk dat de zaden die hier zijn aangetroffen afkomstig zijn van hop die langs de bomen op de oeverwallen of in de moerasbossen slingerde. Het is echter ook goed mogelijk dat hop wel degelijk bewust werd verbouwd in de omgeving, hoewel de status van hop als cultuurplant tot in de vroege middeleeuwen in Nederland niet zeker is. Plinius de Oudere vermeldt in zijn 1^e eeuwse boek *Naturalis Historia* dat hop eerder gezien moet worden als een vermaak voor botanisten, dan als een voedselgewas.⁶⁶ Een vroeg bewijs voor het in cultuur nemen van hop blijkt uit een akte uit 768 waarin de vader van Karel de Grote, Pepijn de Korte, zogenaamde *humlonarias cum integritate*, geïnterpreteerd als 'hoptuinen', schonk aan de kerk van St. Denis nabij Parijs.⁶⁷ Echter, in de *Capitulare de villis*, een landgoedverordening uit omstreeks 800 waarin het gebruik van (land)goederen in het rijk van Karel de Grote in landbouwkundig opzicht is beschreven, wordt hop niet genoemd in de lijst met gebruiksplanten. Vanaf de 14^e eeuw werd hop in Nederland gebruikt voor het brouwen van bier.⁶⁸ Het is echter niet geheel uitgesloten dat dit op kleine schaal reeds eerder werd gedaan. Immers, er bestaan schriftelijke bronnen uit de 9^e eeuw, die hop in verband brengen met bierbrouwerij.⁶⁹ De vele vondsten van hopzaden in vroegmiddeleeuwse sporen in andere delen van Europa, zoals Haithabu in Noord-Duitsland, kan niet anders verklaard worden dan dat hop een rol zou hebben gespeeld in de bierbrouwerij in die periode.⁷⁰

In spoornummer 513 zijn enkele zaden van hennep (*Cannabis sativa*) aangetroffen. De toepassingen van hennep komen grofweg overeen met die van vlas/lijnzaad: uit de stengels konden vezels worden gewonnen (bijvoorbeeld voor het maken van bijvoorbeeld touwen en zeildoek), terwijl de zaden oliehoudend zijn. Ook is het mogelijk dat hennep voor medicinale doeleinden is gebruikt en de zaden als afval in de afval-/aanvulling van de geul terecht zijn gekomen.

⁶⁶ Bostock en Riley 1855, boek 21 hoofdstuk 50; Plinius de Oudere noemt hop hierbij 'lupus salictarius'.

⁶⁷ Doorman 1955, 39, zie ook Van Haaster 1997, 73-74.

⁶⁸ Doorman 1955, 17.

⁶⁹ Doorman 1955, 39-40.

⁷⁰ Behre 1999, 39.

Andere planten die van nature voorkomen in het landschap, maar door hun giftigheid mogelijk voor geneeskrachtige doeleinden werden gebruikt, zijn gevlekte scheerling (*Conium maculatum*) en bilzenkruid (*Hyoscyamus niger*). Gevlekte scheerling is een plant die nu met name voorkomt op stikstofrijke, humeuze omgewerkte grond in bermen, ruigten en op akkers.⁷¹ Het oogsten van gevlekte scheerling met de granen kan een groot gevaar vormen voor de gezondheid. Dit geldt overigens ook voor het giftige akkeronkruid bolderik (*Agrostemma githago*), waarvan zaden met name in spoornummer 513 veelvoorkomend zijn. Gevlekte scheerling is dusdanig dodelijk dat hij naar alle waarschijnlijkheid werd gebruikt in gifbekers, zoals in die van de Griekse filosoof Socrates.⁷² Dat men in de Middeleeuwen ook bekend was met het venijn van bilzenkruid, laat de 12^e eeuwse Duitse kloosterlinge Hildegard von Bingen zien in haar kruidenboek *Physica*. Zo vermeldt daarin dat degene die 'Bilsa' eet of het olie uit de zaden nuttigt, dodelijk vergiftigd is.⁷³ Echter, zoals bij vele giftige planten het geval is, werden deze in vroeger tijden vaak toegepast als medicijn. Zo weet Hildegard dat de olie uit de zaden van bilzenkruid, vermengd met koud water en op het voorhoofd, de slapen en de keel gesmeerd, een dronkeman weer tot zichzelf kan brengen.⁷⁴

In spoornummer 513 is ook een zaad van grote kaardebol (*Dipsacus fullonum*) aangetroffen. Deze plant komt van nature voor op omgewerkte grond en in ruigten, maar heeft in vroeger tijden ook een praktisch nut gehad. De gedroogde bloeiwijzen (kaardebollen) van werden namelijk gebruikt om wol te kaarden. De soortnaam *fullonum* is een vervoeging van het Latijnse woord *fullonis*, hetgeen 'volder' of 'voller' betekent.

Akkeronkruiden

Tussen de granen kwamen diverse akkeronkruiden voor, zoals planten die het perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type) produceren. Het botanisch macrorestenspectrum laat zien dat dit pollen waarschijnlijk geproduceerd is door beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) of perzikkruid zelf. Deze duizendknopen komen vaak voor op (zeer) voedselrijke gronden op akkers en ruigten. Ook andere vondsten van botanische macroresten, zoals die van herik (*Sinapis arvensis*), gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*), vogelmuur (*Stellaria media*), korrel-, mel- en stippelganzenvoet (*Chenopodium polyspermum*, *C. album* en *C. ficifolium*), stinkende kamille (*Anthemis cotula*), uitstaande melde-type (*Atriplex patula*-type) laten zien dat de akkers waar granen en andere gewassen op verbouwd werden (zeer) voedselrijk waren. Anderzijds waren er ook minder voedselrijke plekken op akkers. Hier kwamen planten voor zoals geelrode naalbaar (*Setaria pumila*), hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*) en knopherik (*Raphanus raphanistrum*). In archeologische context worden deze soorten vaak in relatie met rogge gevonden, omdat dit graan meestal op relatief voedselarme bodem wordt verbouwd.

Verder vallen enkele vondsten van akkeronkruidresten op. De eerste interessante vondst is die van zaad van rode hoornpapaver (*Glaucium corniculatum*). Zaden van rode hoornpapaver zijn slechts drie keer eerder in Nederland aangetroffen; in Leeuwarden (in een spoor daterend in de periode tussen 800-1000), Nijmegen (in drie sporen daterend in de periode tussen 1450-1650, 1875-1900 en 1880-1910) en 's-Hertogenbosch (beerput uit de periode 1766-1900).⁷⁵ Dit lijkt daarmee de vroegste vondst van zaad van rode hoornpapaver in Nederland. Rode hoornpapaver komt van nature voor in het Middellandse Zeegebied.⁷⁶ Daar komt het voor op zandige en stenige substraten, of braakliggende terreinen en als onkruid in graanakkers. Het groeit op voedselrijke leem- en kalkbodems in deze warme gebieden.⁷⁷ De vondst van zaad van rode hoornpapaver vormt dan ook een directe indicatie van import van graan uit het Middellandse Zeegebied.^{78,79} Dat het een onbekend kruid is in Nederland tot in de 16^e eeuw, laat de Vlaams/Nederlandse botanicus Rembert Dodoens zien. Hij is over het algemeen uitstekend op de hoogte van het voorkomen en gebruik van planten in de Lage Landen. In zijn *Crujdeboeck*, dat in 1554 is gepubliceerd, vermeldt hij dat *Glaucium*, of 'huel', zoals het in de middeleeuwen werd genoemd, 'es in die Apoteke bekennt'. Hij waarschuwt echter dat veel apothekers

⁷¹ Van der Meijden 2005: 562; Weeda et al. 1987: 269.

⁷² Weeda et al. 1987: 269.

⁷³ Hozeski 2001, 102.

⁷⁴ Hozeski 2001, 103.

⁷⁵ Van Zeist et al. 1987; Kooistra et al. 1998; Van der Meer 2011.

⁷⁶ Davis et al. 1965.

⁷⁷ Markgraf 1958, 28; Mareković en Šoštarić 2010, 446.

⁷⁸ Het is goed denkbaar dat rode hoornpapaver in de 9^e eeuw reeds zijn weg had gevonden naar Centraal-Europa en dat het graan waarmee dit zaadje is meegekomen, daarmee afkomstig is uit Centraal-Europa.

⁷⁹ Een alternatieve verklaring voor de vondst van dit zaad is dat het uit zuidelijker streken meegevoerd is door de Rijn en zodoende in de geul, en daarmee in de mestaanplempingslaag terecht is gekomen. Dit is echter minder waarschijnlijk gezien de vondst van vele andere akkeronkruiden.

'duer groote ontwetenthey ende vermeetenthey' geen sap van écht *Glaucium*, maar sap van stinkende gouwe (*Chelidonium majus*) of van 'geelen huel' (*Glaucium flavum*) aan de zieken als medicijn verkochten.⁸⁰ Mensen werden dus door ongeleerde apothekers bedrogen, en sterker nog, Dodoens weet dat het sap van stinkende gouwe 'van natueren ende crachten heel contrarie es'. Van de gevolgen voor degenen die aan oogziekten leden (hiervoor werd sap van *Glaucium* volgens hem gebruikt), wordt door hem geen melding gemaakt.

Ook zijn resten van straaal scherm (*Orlaya grandiflora*) aangetroffen. Straaal scherm is een akkeronkruid van kalkrijke akkers en komt veelvuldig voor in leemrijke gebieden, zoals in Zuid-Limburg. Ook dit akkeronkruid duidt, evenals getande/geoorde veldsla (*Valerianella dentata/rimosa*), waarvan mogelijk een zaadje is gevonden in spoornummer 513, op import van granen. Het gaat hierbij waarschijnlijk om tarwe, dat op leemrijke gronden goed verbouwd kan worden.

In laag Z is pollen aanwezig dat sterk lijkt op dat van korenbloem (cf. *Centaurea cyanus*), een blauw akkeronkruid dat vaak in verband gebracht wordt met de verbouw van rogge.⁸¹ Bovendien is in deze laag een zaadje van korenbloem aangetroffen, wat de determinatie van deze stuifmeelkorrel als zijnde afkomstig van korenbloem aannemelijk maakt. Van korenbloem is bekend dat het een steppekruid is, dat in de laatste ijstijd in Nederland voorkwam.⁸² Aan het einde van de laatste ijstijd veranderde het landschap van Nederland drastisch; onder invloed van een warmer klimaat ontwikkelden zich bossen, waarna korenbloem uit het landschapsbeeld verdween.⁸³ In Romeinse contexten duiken zaden van korenbloem zeer sporadisch op, namelijk in Cuijk, Maastricht en Brakel.⁸⁴ In enkele gevallen moeten deze 'Romeinse' vondsten echter worden afgedaan als vervuiling met recenter materiaal.⁸⁵ Het feit dat deze plaatsen gesitueerd zijn aan grote rivieren en zich naast korenbloem ook door de Romeinen geïmporteerde planten in de onderzochte sporen bevonden, mag geconcludeerd worden dat korenbloem waarschijnlijk met verhandelde lading mee is gekomen.⁸⁶ In vroegmiddeleeuwse sporen zijn zo nu en dan zaden van korenbloem gevonden. In slechts één geval kan met zekerheid worden gesteld dat het spoor jonger is dan de 10^e eeuw⁸⁷ en bovendien is de concentratie zaden in alle gevallen zeer laag.⁸⁸ Zo is slechts één zaadje in honderden onderzochte vroegmiddeleeuwse monsters uit Kootwijk aangetroffen.⁸⁹ Bakels stelt dat korenbloem vanaf de vroege middeleeuwen in Nederland voorkwam, maar zich pas in de Volle-Middeleeuwen uitbreidde.⁹⁰ Als het pollen in de top van laag Z inderdaad afkomstig is van korenbloem, kan dit enerzijds een vroege vondst van een lokaal voorkomende plant betreffen en kan het, zeker gezien de ligging van Leiderdorp aan de Rijn, anderzijds duiden op handel met gebieden waarin korenbloem in deze periode waarschijnlijk wel nadrukkelijker op akkers aanwezig was. Het is dan ook zeker niet uitgesloten dat het is meegekomen met granen uit zuidelijker gebieden.

Heide en veen

Ten opzichte van de periode vóór en tijdens de aanleg van de kade is er weinig veranderd in het aandeel heide- en veenplanten in het landschap. Ook in het botanisch macrorestenspectrum van de afvallagen komen resten van planten van droge grond in heide- en veengebieden, zoals struikhei en gewone dophei (*Erica tetralix*) voor. Ook planten van nattere gronden, zoals gagel (*Myrica gale*), en pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en veenmos zijn hierin vertegenwoordigd. Ook gagel werd overigens in vroeger tijden gebruikt in de bierbrouwerij.⁹¹

Vochtige en natte plaatsen

In laag Z is er, met name ten opzichte van de onderliggende laag U (periode van aanleg kadewerken), weinig verschil in het aandeel pollen van grassen en graslandplanten, zoals weegbree (*Plantago*) en zuringen, die het veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type) produceren. Daarnaast zijn diverse botanische macroresten van graslandplanten aanwezig in de afvallagen, met name in spoornummer 513. Het gaat niet enkel om grassen, zoals veldbeemdgras/ruw beemdgras (*Poa pratensis/trivialis*),

⁸⁰ Dodoens 1554, deel 2 capitel 101, 342.

⁸¹ Bakels 2012, 29.

⁸² Mogelijk betreft het niet *Centaurea cyanus* die hier in de ijstijd voorkwam, maar *Centaurea depressa*, waarvan het pollen niet of nauwelijks van *C. cyanus* te onderscheiden is; Hübl et al. 1996, 323.

⁸³ Willerding 1986.

⁸⁴ Bakels en Dijkman 2000; Hänninen 2005; Bakels 2007; Van Haaster 2006, 5.

⁸⁵ bijv. Van Haaster 2006, 5.

⁸⁶ Bakels 2012, 28-29.

⁸⁷ Cremer 1985.

⁸⁸ Bakels 2012, 28.

⁸⁹ Pals en Van Geel 1976, 201.

⁹⁰ Bakels 2012, 28-29.

⁹¹ Zie bijv. Behre 1999.

maar ook diverse grasbegeleiders, zoals peen, beemdtkroon (*Knautia arvensis*), scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) en echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*). Deze geven aan dat de graslanden vochtig tot nat waren. De natte graslanden, zoals die in de komgebieden van de Rijn te vinden waren, werden begraasd door vee, getuige de vondst van mestschimmels in laag Z. In spoornummer 273 is een grote toename in het aandeel pollen van grassen te zien. Ook hier geldt dat het goed mogelijk is dat dit een weerspiegeling is van een uitbreiding van de graslanden in de omgeving van de geuloever, hoewel niet is uitgesloten dat dit pollen op antropogene wijze in spoornummer 273 terecht is gekomen. Het botanisch macrorestenspectrum laat zien dat het hier waarschijnlijk fioringras betreft. Opvallend is dat in spoornummer 273 geen resten van mestschimmels zijn aangetroffen. De vondst van macroresten en pollen van vele kwelderplanten duidt erop dat een deel van de grassen te vinden waren op nabijgelegen kwelders.

In de mestaanplempingslaag (spoornummer 295) aan de oeverzijde zijn zaden van grassen uit graslanden en storingsmilieus, zoals moeraszoutgras (*Triglochin palustris*) talrijk. Moeraszoutgras komt onder andere samen met slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*) voor in de associatie van moeraszoutgras en fioringras (*Triglochino-Agrostietum stoloniferae*).⁹² Deze associatie komt in het kustgebied voor op relatief zoete delen van kwelders en langs vroegere krekens. De subassociatie *juncetosum gerardi* binnen deze associatie, met daarin de in spoornummer 295 veelvoorkomende zilte rus (*Juncus gerardi*) als differentiërende soort, komt voor in zwak brakke milieus, zoals op de hoogste delen van de kwelders, die slechts incidenteel worden overspoeld met zeewater. Verder zijn deze gemeenschappen te vinden op beweide voormalige kwelders, die geleidelijk verzoet zijn. Het is dan ook zeer aannemelijk dat we hier te maken hebben met natte graslanden die zich op verzoetende of reeds verzoete kwelders bevonden. Deze werden extensief begraasd door grote herbivoren. Op voedselarme tot matig voedselrijke plekken in de graslanden kwamen soorten voor, zoals moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*).

In de geul waren waterplanten, zoals waterlelie en teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*) aanwezig, evenals diverse groenwieren en algen (T.128A en -B *sensu* van Geel). Teer vederkruid is een plant die voorkomt in schone wateren, die zuurstofrijk en arm in voedingsstoffen (met name in fosfaten) zijn. Het geulwater moet dan ook relatief schoon geweest zijn, wat opvallend is gezien de aanwezigheid van afvallagen in de geul. Afval is doorgaans zeer voedselrijk en kan, zeker wanneer het botten en mest bevat, ook rijk in fosfaten zijn. In het botanisch macrorestenspectrum van laag Z komen paarbladig fonteinkruid (*Groenlandia densa*), fijne waterranonkel-type (*Ranunculus aquatilis*-type) en zittende zannichellia (*Zannichellia palustris* subsp. *palustris*) voor. Ook paarbladig fonteinkruid komt voor in helder en fosfaatarm water dat bovendien 's winters niet bevroest en daarmee vaak stromend is.⁹³ Als pionier is deze waterplant vaak in pas gegraven geulen en sloten te vinden. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat paarbladig fonteinkruid in deze nieuwe geul te vinden was. Ook zittende zannichellia pioniert in pas gegraven wateren, als het water daarin nog helder en voedselarm is.⁹⁴ Het betreft hier dan ook waarschijnlijk echt de eerste fase van de geul, waarbij het water erin nog helder en niet verrijkt in fosfaten is.

Verder zijn tal van andere waterplanten aanwezig in spoornummer 273, 295 en 513. Deze waterflora komt met name voor in wateren die niet dieper zijn dan 1 tot 1,5 m diep, hoewel waterplanten zoals kranwieren (Characeae), doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*) en gele plomp (*Nuphar lutea*), waarvan in deze sporen macroresten zijn gevonden, ook in diepere wateren kunnen leven.⁹⁵

Invloed van de zee

Dat de zee grip had op de omgeving van de kadewerken blijkt uit de vondst van macroresten van kwelderplanten, zoals zilte rus en zulte (*Aster tripolium*), pollen van kwelderplanten, zoals zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*) en planten die zeeweegebree-type produceren, en cysten van dinoflagellaten (mariene plankton), binnenkanten van schelpjes van foraminiferen (mariene organismen die op de bodem van de zee leven) en van kiezelskeletten van enkele diatomeeën die voorkomen in zout- of brakwatermilieus. Zo is *Aulacodiscus argus* een mariene kiezelwier en komt *Podosira stelliger* onder andere voor in getijdegeulen.⁹⁶ In de omgeving van de geul waren waarschijnlijk (verzoetende/verzoete) kwelders aanwezig en/of zijn resten van deze brak- en zoutwaterindicatoren hier terecht gekomen doordat de geul (soms) in verbinding stond met een krekensstelsel dat brakwater

⁹² Schaminée et al. 1996, 38-41.

⁹³ Weeda et al. 1991, 241.

⁹⁴ Weeda et al. 1991, 264.

⁹⁵ Hannon en Gaillard, 19.

⁹⁶ Hasle en Syvertsen 1996, 141; Hendeby 1974; Metcalfe et al. 2000, 103.

voerde. Bovendien kan het materiaal zijn aangevoerd met zeewater tijdens (stormvloed)overstromingen of met mest van herbivoren die op de kwelders graasden.

Nederzetting: Karolingische periode

Van de Karolingische nederzetting zelf zijn twee sporen onderzocht op plantaardige resten: een waterkuil (spoornummer 113, vondstnummer 182) en een kuil (spoornummer 200, vondstnummer 81).

Granen

Het macrobotanisch onderzoek aan de waterkuil en aan de kuil laten zien dat op de vroegmiddeleeuwse nederzetting granen werden verwerkt. Met name de kuil was rijk aan verkoolde macroresten. Hoewel een groot deel van de resten niet nader geïdentificeerd konden worden, is een belangrijk deel afkomstig van gerst, en mogelijk ook van haver. Aangezien de graankorrels en kafnaaldfragmenten, die hier zijn aangetroffen, niet de juiste determinatiekenmerken bevatten om onderscheid te kunnen maken tussen gecultiveerde haver en het akkeronkruid oot of evene, is het niet met zekerheid te zeggen dat deze resten ook daadwerkelijk afkomstig zijn van echte haver. Wel staat op basis van de vondst van een kafbasis en een graankorrel van emmertarwe vast dat deze graansoort gegeten werden door de vroegmiddeleeuwse inwoners van de huidige Kastanjelaan. Ditzelfde geldt voor rogge.

Peulvruchten

Van tuinboon (*Vicia faba*) en mogelijk ook van erwt (*Vicia/Pisum*) zijn enkele verkoolde resten aangetroffen in de kuil. Zowel van bonen als van erwt wordt in de *Brevium exempla*, een inventarisatie van de koninklijke domeinen uit 812, melding gemaakt.

Oliehoudende gewassen

In de waterkuil zijn zaden aangetroffen van raapzaad (*Brassica rapa*). De olie die uit deze zaden geperst kon worden, is waarschijnlijk gebruikt in de voedselbereiding of als lampenolie. Daarnaast zijn enkele zaden en kapselfragmenten van vlas/lijnzaad aangetroffen. Van vlas kon textiel gemaakt worden en het oliehoudende lijnzaad kon gebruikt worden in bijvoorbeeld olieverf (lijnolie is drogend).⁹⁷ Bovendien kan hout en leer er mee verduurzaamd worden en levert het goede vetten aan dieren.⁹⁸

Een ander oliehoudende gewas, waarvan zaad aanwezig is in de waterkuil, is zwarte mosterd (*Brassica nigra*). Door de zaden fijn te maken en te vermengen met azijn werd mosterd gemaakt.

Overige gebruiksgewassen

Naast zaden van hop, zijn ook zaden van hennep in de waterkuil aanwezig. Uit de zaden van dit veelzijdige gewas kon olie gewonnen worden, de stengels leverden vezels voor bijvoorbeeld touwen en bovendien kan het als medicinale plant zijn aangewend.

Akkeronkruiden

Macroresten van akkeronkruiden en ruigtenkruiden van voedselrijke gronden domineren de botanische macrorestenspectra van de kuil en de waterkuil. Resten van akkeronkruiden van matig voedselrijke ondergrond zijn in de waterkuil niet en in de kuil nauwelijks aanwezig. In de waterkuil is één zaad van kruidvlier (*Sambucus ebulus*) aangetroffen. Kruidvlier moet in vroeger tijden waarschijnlijk gezien worden als een (giftig) onkruid op (randen van) akkers met een vruchtbare ondergrond, waar voldoende kalk, vocht, stikstof en humus beschikbaar was.⁹⁹ In Nederland kwam het met name voor in het lössgebied in Zuid-Limburg.¹⁰⁰ Het is dan ook goed mogelijk dat het mee is gekomen met graan, dat uit het lössgebied is geïmporteerd (bijvoorbeeld tarwe).

Overige wilde planten

Van tredplanten, zoals herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) en straatgras (*Poa annua*) zijn enkele resten aangetroffen. Ook is een zaad van het vandaag de dag zeer gevreesde tuinonkruid zevenblad (*Aegopodium podagraria*) aanwezig. Echter, de bladeren van dit tuinonkruid kunnen ook gegeten worden. Mogelijk heeft het op het menu van de bewoners van deze nederzetting gestaan. Verder zijn in kleine hoeveelheden ook resten van heide- en graslandplanten aangetroffen. Resten van oever- en moerasplanten zijn wat talrijker. Met name in de kuil zijn honderden verkoolde zaden van waterbies aangetroffen. Waterbies komt voor op een keur van (vochtige tot natte) standplaatsen. Het is een

⁹⁷ Kalkman 2003, 302.

⁹⁸ Molenaar Eerbeekse Oliemolen, pers. meded.

⁹⁹ Weeda et al. 1988, 269.

¹⁰⁰ Pals & Hakbijl 1992, 294

plant van oevers, die als pionier langs pas gegraven wateren snel een plek verovert.¹⁰¹ Het is gezien het feit dat de vele vruchten verkoold zijn, goed mogelijk dat waterbies is gebruikt, bijvoorbeeld als vloerbedekking of ter vervaardiging van manden op de nederzetting. Ook in de afvallagen van de oever en de geul waren resten van waterbies zeer talrijk.

Nederzetting: 12e eeuw

Ten slotte is een tonvormige waterput (spoornummer 134/135, vondstnummer 164 en pollenmonster BX6240; zie Figuur 64) onderzocht op de aanwezigheid van botanische micro- en macroresten. Een dendrochronologische datering aan het hout van deze put heeft laten zien dat deze 12^e eeuws en daarmee jonger is dan de Karolingische sporen. Het biedt dan ook de mogelijkheid om inzicht te krijgen in het landschap en het gebruik van gewassen op een later moment in de tijd.

Bossen

Het pollenmonster uit de waterput (zie Figuur 64, bovenste monster) laat zien dat het aandeel boompollen zeer laag is; slechts 10% van het aanwezige pollen is afkomstig van bomen. Dit is een duidelijke afname ten opzichte van de Karolingische periode (zie de natuurlijke lagen die in pollenbak 256 zijn bemonsterd). Dit geldt zowel voor het pollen van bomen van droge grond als dat van nattere gronden, hetgeen waarschijnlijk een ontbossing van het landschap reflecteert. Ook in het botanische macrorestenspectrum van de tonput zijn geen bomen of boskruiden vertegenwoordigd.

Akkers en moestuinen en de lokale voedsel economie

Granen

Pollen van granen en andere gebruiksgewassen, zoals gerst/tarwe-type, rogge en hennep laat zien dat deze gewassen in de omgeving van de nederzetting werden verbouwd en/of verwerkt. Van gerst zijn zowel een aarspilfragment als enkele graankorrels aangetroffen, hetgeen betekent dat dit gewas waarschijnlijk in de omgeving van de nederzetting is verbouwd in de 12^e eeuw.¹⁰² Verder is ook van emmertarwe een kafbasis aanwezig. Dit houdt in dat de 12^e eeuwse inwoners emmertarwe hebben geconsumeerd, aangezien dit kaf vlak voor de consumptie verwijderd wordt tijdens een tweede dorsronde. Van rogge is naast pollen ook een verkoold graankorrel aanwezig in de waterput. Van haver is niet zeker of het is verbouwd, aangezien de verkoold graankorrel zowel afkomstig kan zijn van echte haver, als van oot of evene. Akkerbouw kon plaats hebben op de hogere oeverwallen. Bovendien heeft een onderzoek aan moderne kweldermilieus aangetoond dat granen, zoals gerst en ook andere gebruiksgewassen, waaronder vlas/lijnzaad en duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*) met succes op de hoge kwelder verbouwd kunnen worden.¹⁰³ Deze (hoge/verzoete) kwelders waren naar alle waarschijnlijkheid in de omgeving van de onderzoekslocatie aanwezig.

Peulvruchten en groenten

Ook in de 12^e eeuw at men peulvruchten in de nederzetting. In één geval kon worden vastgesteld dat de verkoold rest afkomstig was van duivenboon, de kleinere variant van de tuinboon die we vandaag de dag kennen (zie Figuur 66).

Biet werd mogelijk ook gegeten, al is niet duidelijk of het de niet-inheemse kweekvorm of inheemse wilde variant betreft. In het kustgebied kan deze plant ook verwilderd voorkomen op kwelders in de omgeving.

¹⁰¹ Weeda et al. 1995, 266.

¹⁰² De enkele vondst van een aarspilfragment maakt het moeilijk om uitspraken te doen over lokale verbouw.

¹⁰³ Van Zeist et al. 1976, 139; Bottema et al. 1980, 139.



Figuur 66: Van duivenboon zijn in de 12e eeuwse waterput resten gevonden (© BIAx Consult).

Oliehoudende gewassen

Zaden van zwarte mosterd zijn talrijk aanwezig in de waterput. Waarschijnlijk werd mosterd gemaakt om te dienen als saus bij de maaltijd. Van raapzaad werd olie voor de maaltijdbereiding gemaakt. Zeker in tijden van vasten, wanneer dierlijk vlees niet werd gegeten, vormde deze olie een goede bron van vetten. Naar alle waarschijnlijkheid is een deel van het pollen van de kruisbloemenfamilie, dat nadrukkelijk aanwezig is in het pollenspectrum van de waterput, onder andere afkomstig van raapzaad en zwarte mosterd. Ten slotte laat de vondst van enkele lijnzaadjes zien dat vlas/lijnzaad door de gebruikers van de waterput werd gebruikt. Waarschijnlijk werd vlas/lijnzaad in een lokale tuin verbouwd, hoewel er in de waterput geen kapselresten zijn aangetroffen, die kunnen duiden op lokale verbouw en/of verwerking.

Overige gebruiksgewassen

Evenals in de Karolingische sporen, zijn in de 12^e eeuwse waterput zaden aanwezig van hennep. Van de vezels van hennep werden mogelijk touwen gemaakt en de zaden dienden mogelijk een geneeskrachtig doel. Een gebruikspant, waarvoor in de Karolingische sporen geen botanische bewijzen zijn gevonden, maar wel in de laatmiddeleeuwse waterput, is slaapbol (*Papaver somniferum*; zie Figuur 67). Slaapbol staat ook wel bekend als maanzaad en is een plant die al sinds de prehistorie in cultuur was vanwege zijn oliehoudende zaden en medicinale werking. Door onrijpe doosvruchten in te kerven kwam een sapstroom op gang, waaruit opium gewonnen kon worden, welke op zijn beurt werd verwerkt in pijnstillende en slaapbrengende medicijnen.¹⁰⁴ De gerijpte zaden kunnen worden verwerkt in allerlei gerechten, zoals in pap, brood en zoetigheden.

Akkeronkruiden

In de waterput zijn macroresten van akkeronkruiden van voedselrijke akkers zeer talrijk. Met name kleine brandnetel (*Urtica urens*), vogelmuur, zwarte en beklierde nachtschade (*Solanum nigrum*), perzikkruid en herik zijn talrijk, maar ook diverse ruigtekruiden van (zeer) voedselrijke gronden konden voorkomen op akkers en in moestuinen. Voorbeelden van deze ruigtekruiden, waarvan zaden zeer talrijk zijn in de 12^e eeuwse waterput, zijn uitstaande melde-type (*Atriplex patula*-type), melganzenvoet

¹⁰⁴ Kalkman 2003: 200.

en de giftige gevlekte scheerling.¹⁰⁵ Deze akkeronkruiden zijn met de granen meegeogst en waarschijnlijk als afval in de waterput beland. Waarschijnlijk is een groot deel van het pollen van de ganzenvoetfamilie, dat talrijk is in deze waterput, geproduceerd door melden of ganzenvoeten die op voedselrijke akkers, moestuinen en/of ruigten voorkwamen.

Akkeronkruiden van matig voedselrijke akkers zijn schaars. Schapenzuring, oorspronkelijk een plant van droge, zure graslanden, is een plant die vaak wordt gevonden op relatief voedselarme (rogge)akkers. Hetzelfde geldt voor eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*). Er zijn geen indicaties voor de import van granen gevonden in de waterput.

Betreden en ruderaal plaatsen

In de waterput zijn resten van tal van planten aangetroffen, die voorkomen op ruderaal plaatsen, welke lokaal sterk verrijkt zijn in voedingsstoffen. Voorbeelden hiervan zijn grote brandnetel (*Urtica dioica*), het giftige bilzenkruid, gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*) en bijvoet (*Artemisia vulgaris*).

De vondst van resten van diverse tredplanten laat zien dat de omgeving van de waterput werd betreden door mens en/of dier.



Figuur 67: Van slaapbol of maanzaad zijn in de 12e eeuwse waterput zaden aangetroffen (© BIAAX Consult).

Heide en veen

Het aandeel pollen van heideplanten is afgenomen ten opzichte van de Karolingische periode. Ook in het botanische macrorestenspectrum ontbreken resten van heide- en veenplanten, hetgeen aangeeft dat heide waarschijnlijk geen belangrijk vegetatietype was in de 12^e eeuw in de omgeving van Leiderdorp.

Vochtige en natte plaatsen

Het percentage pollen van grassen is juist zeer sterk toegenomen in de waterput ten opzichte van de Karolingische sporen. Er lijkt dus sprake van een toename in het areaal graslanden. Op basis van de vorm van het pollen is het niet mogelijk om een betrouwbaar onderscheid te maken tussen de verschillende grassen.¹⁰⁶ Op basis van de analyse van botanische macroresten van de waterput is het echter wel mogelijk om te achterhalen welke gras(sen) een rol speelde(n) in de graslanden van het

¹⁰⁵ Hierbij moet opgemerkt worden dat spiesmelde (*Atriplex prostrata*) ook kan voorkomen op hoge kwelders.
¹⁰⁶ Granen zijn wel van grassen te onderscheiden en in sommige gevallen kan ook riet onderscheiden worden.

laatmiddeleeuws landschap. Zo zijn zaden van fioringras erg talrijk. Bovendien zijn riet (*Phragmites australis*), geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*) en mannagras (*Glyceria fluitans*) in het spectrum aanwezig, weliswaar in kleinere hoeveelheden. Het is dan ook aannemelijk dat fioringras het grootste deel van het graspollen heeft geproduceerd. Fioringras komt voor op uiteenlopende standplaatsen. Het verdraagt zowel een zure als basische, een zoete als zilte, een minerale tot venige en een vrij droge tot natte ondergrond, zowel in het volle licht als op wat meer beschaduwde plaatsen.¹⁰⁷ Het zwaartepunt van het voorkomen van fioringras ligt op plekken met een wisselende waterhuishouding, die 's winters onder water staan. Daarnaast wordt het begunstigd door bemesting, hoewel het ook op onbemeste graslanden kan voorkomen. De vondst van zaden van grote weegbree (*Plantago major*) sluit erbij aan dat de graslanden betreden en begraaasd werden. In het pollenmonster zijn mestschimmels van *Sordaria*-type dan ook heel talrijk. Deze zijn hoogstwaarschijnlijk afkomstig van mest van vee dat op de graslanden graasde. In de natte weilanden kan fioringras bovendien samen voorkomen met geknikte vossenstaart, waarvan ook zaden in de waterput zijn aangetroffen. Bovendien komt fioringras voor op kwelders, vaak samen met zilte rus, waarvan de zaden in groten getale in de waterputvulling aanwezig zijn.¹⁰⁸ Het is dan ook goed mogelijk dat een deel van het fioringras aanwezig is geweest in de graslanden in de komgebieden en een ander deel op de kwelders, die in de omgeving van Leiderdorp in de 12^e eeuw aanwezig moeten zijn geweest. Kwelders zijn ook uitermate geschikt voor begrazing door grote herbivoren (zie Figuur 68).

In de omgeving van de waterput waren diverse oever- en moerasplanten te vinden. Met name waterbies was nog altijd nadrukkelijk aanwezig. Dit kan aan de oever van de geul of de Rijn zijn geweest, maar ook op natte plekken in (kwelder)graslanden en zelfs op natte plekken op akkers.

In de vulling van de waterput zijn zaden van lidstreng (*Hippuris vulgaris*) zeer talrijk. Dit geeft aan dat deze waterplant in de waterput zelf voorkwam. Lidstreng komt voor in stilstaande of stromende, voedselrijke, meestal ondiepe wateren, met name in drinkpoelen, maar ook in beken, oude rivierarmen. Het komt voor in wateren die rijk zijn aan carbonaat en fosfaat en welke vaak zwak brak en ammoniakhoudend zijn.¹⁰⁹ Met name fosfaat en ammoniak kunnen in een waterput hoge concentraties bereiken, wanneer er afval (bot, mest) in terecht komt. Bovendien sluit het brakke water goed aan bij de vondst van vele resten van kwelderplanten. Naast waterplanten, zoals lidstreng, waterranonkels (*Ranunculus aquatilis*-type), sterrenkroos (*Callitriche*), fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*) en zannichellia kwamen diverse algen, waaronder de groenwieren *Pediastrum*, *Spirogyra*, *Mougeotia* en de alg T.128A voor in de waterput.

Invloed van de zee

Dat de zee ook in de 12^e eeuw invloed had op het landschap van Leiderdorp laat de vondst van resten van diverse kwelderplanten, zoals zilte rus, zilte zegge (*Carex distans*), zulte, melkkruid (*Glaux maritima*), stomp en bleek kweldergras (*Puccinellia distans*), schorrenkruid (*Suaeda maritima*) en schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*) zien. Bovendien zijn enkele zaden van kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*) in de waterput aangetroffen. Dit is een plant van lage kwelders. Mogelijk is een deel van deze resten afkomstig van mest van herbivoren, die op de kwelder geograasd hebben. Een ander deel van deze plantenresten kan bijvoorbeeld meegevoerd zijn met zout of brak water dat bij springvloed of via een verbinding van de geul met krekten de onderzoekslocatie kon bereiken.

¹⁰⁷ Weeda et al. 1994, 166.

¹⁰⁸ Pollen van rus wordt nauwelijks aangetroffen. Dit heeft te maken met het feit dat de buitenwand van het pollen weinig karakteristieke kenmerken vertoont en bovendien zeer zacht is en daarmee snel vergaat; Beug 2004, 43.

¹⁰⁹ Weeda et al. 1985, 237.



Figuur 68: De kwelders in de omgeving van Leiderdorp zijn waarschijnlijk begraasd door grote herbivoren, zoals runderen (© BIAX Consult).

6.3.3. Haaronderzoek

In vondstnummer 188 (spoornummer 273; afvalaag aan de oeverzijde) zijn drie haren aangetroffen. Deze zijn afkomstig van mens. In vondstnummer 222 (spoornummer 295, mestaanplempingslaag aan de oeverzijde) zijn tientallen haren van rund aangetroffen.

6.4. Samenvatting en conclusies

Tijdens de opgraving aan de Kastanjelaan te Leiderdorp is een vroegmiddeleeuwse kadeconstructie aangetroffen. Sporen die in verband staan met deze kadewerken, alsmede diverse sporen (zowel Karolingisch als 12^e eeuw) die deel uitmaakten van de nederzetting op de oever van de Rijn zijn bemonsterd voor onderzoek aan stuifmeel en botanische macroresten. Het bemonsteren en onderzoeken van sporen van vóór, tijdens en na de aanleg van de kadewerken heeft het mogelijk gemaakt om een diachrone landschappelijke reconstructie te maken en te achterhalen welke gewassen een rol speelden in de lokale voedsel economie van de vroegere bewoners van Leiderdorp.

6.4.1. Landschap

Het pollenonderzoek heeft laten zien dat de omgeving van Leiderdorp redelijk bebost was in de periode voorafgaand aan de aanleg van de kadewerken. De oeverwallen waren bezet met gemengde loofbossen met daarin eik, hazelaar, beuk en iep, terwijl els in de nattere delen van het landschap te vinden was. Gedurende de middeleeuwen lijkt het landschap opener te worden, mogelijk als het gevolg van ontbossing door de mens, zowel op de nattere als de drogere gronden. Het pollen en de botanische macroresten laten zien dat akkerbouw een belangrijke rol speelde in de Karolingische samenleving. Naast akkergronden, die over het algemeen voedselrijk waren, vormden graslanden een belangrijke landschappelijke component, maar dan op de lagere delen van het landschap. Graslanden strekten zich uit in de komgebieden van de Rijn, maar vormden waarschijnlijk ook een belangrijke component in de (hoge) kwelders in de omgeving van de onderzoekslocatie. Het is goed mogelijk dat deze kwelders behoorlijk verzoet waren en slechts incidenteel overspoeld werden door zeewater. De vondst van ascosporen van mestschimmels laat zien dat deze graslanden werden begraasd door grote herbivoren. Bovendien was heide in de omgeving van de kadewerken aanwezig. Aan de oever

van de Rijn en aan de geul van de kadewerken waren diverse oeverplanten, waaronder biezen te vinden.

De invloed van de zee is zowel in de Karolingische als in de 12^e eeuwse monsters merkbaar in de vorm van pollen en botanische resten van planten van zoute en brakke gronden (veelal kwelderplanten). Ook de vondst van resten van mariene organismen, zoals dinoflagellaten, foraminiferen en sponsnaalden laat zien dat bij springtij zout en brak water kon binnendringen, dat plantaardige en dierlijke resten van zee- en kweldermilieus verder landinwaarts transporteerde.

6.4.2. Lokale voedsel economie

In de afvallagen van de geul en de diverse sporen van de Karolingische nederzetting zijn diverse resten van gebruiksplanten aangetroffen. Meel kon geleverd worden door een breed spectrum aan granen, namelijk door gerst, emmertarwe, spelt, broodtarwe, rogge en haver. In het grootste deel van het Karolingische rijk was de economie met name gericht op zelfvoorziening.¹¹⁰ Hierbij consumeren producenten hun eigen producten en is er niet of nauwelijks sprake van handel. Nederzettingen, zoals het Karolingische Dorestad, namen belangrijke handelsposities in. In Leiderdorp, dat zich in deze periode op een strategische positie ten opzichte van de Rijn bevond, zijn in de plantaardige resten bewijzen gevonden voor transport van graan over lange afstanden. Zo zijn resten gevonden van akkeronkruiden zoals rode hoornpapaver, straalscherm en mogelijk ook getande/geoorde veldsla die niet in de omgeving van Leiderdorp voorkwamen, maar in zuidelijker gelegen (leem)gebieden en daarmee indicatief zijn voor de import van graan uit deze regio's. Voor straalscherm en veldsla kan dit bijvoorbeeld uit Zuid-Limburg zijn, maar het is met name rode hoornpapaver die duidt op import uit verder weggelegen streken, zoals het Middellandse Zeegebied of Centraal-Europa. Met name tarwe kan met veel succes op leemgronden worden verbouwd. Het is dan ook waarschijnlijk dat deze niet-inheemse akkeronkruiden met geïmporteerd tarwe zijn meegekomen. Waarschijnlijk werd een deel van de granen lokaal verbouwd. Aarspilfragmenten, zoals die zijn aangetroffen van gerst, rogge en broodtarwe zijn vaak indicatief voor lokale verbouw. De concentratie kafresten in de onderzochte monsters is echter zeer laag, waardoor het moeilijk is om hier uitspraken over te doen. Van spelt en emmertarwe zijn tevens kafresten gevonden, maar deze kafbases zijn niet indicatief voor lokale verbouw, omdat zij pas vlak voor consumptie van de graankorrels verwijderd worden. Ten slotte zijn van haver enkele kroonkafbases aanwezig.

Naast granen is ook fruit geconsumeerd. Zo werden appel, pruim/kroosjes, braam, vlier en mogelijk ook sleedoorn en peer gegeten door de Karolingische bewoners van Leiderdorp, evenals noten, zoals hazelnoot en walnoot. Ook peulvruchten, zoals duivenboon en mogelijk ook erwt, stonden op het menu. Groenten, zoals biet, selderij en peen werden mogelijk in een lokale tuin verbouwd, maar omdat deze groenten van nature voorkomen in het kustgebied, is het goed mogelijk dat ze daar voorkwamen.

Olie kon geleverd worden door raapzaad, zwarte mosterd, lijnzaad en hennep. De vezels van vlas en hennep konden bovendien worden gebruikt om textiel en touwen van te maken. Grote kaardebol kon gebruikt worden om wol mee te kaarden.

Verder zijn slaapbol, bilzekruid, gevlekte scheerling en hennep mogelijk als geneeskrachtige kruiden gebruikt. Waarschijnlijk speelde hop ook een rol in de lokale voedsel economie. Het is echter niet zeker of het al door de Karolingische bewoners van Leiderdorp werd gebruikt in de bierbrouwerij.

¹¹⁰ Van Haaster 1997, 60.

7. Dierlijk bot en visresten

Het aangetroffen bot betreft met name dierlijk botmateriaal en een enkel menselijk skeletelement. Daarnaast zijn uit sporen waarin een concentratie klein botmateriaal werd verwacht in totaal drie monsters genomen.

De menselijke skeletresten zijn niet in een grafcontext aangetroffen en vertegenwoordigen slechts losse skeletelementen. Hierna worden eerst de zoölogische resten met medeneming van de menselijke resten behandeld, daarna volgen de resultaten van het visrestenonderzoek.

7.1. Zoölogische resten

Y. Meijer (Hyoid)

7.1.1. Inleiding

Tijdens de opgraving is het dierlijk botmateriaal met de hand verzameld. Bij het vermoeden dat zich veel klein botmateriaal in de sporen bevond is overgegaan tot het bemonsteren en zeven van de sporen (zie bijdrage 'Visresten'). In deze bijdrage wordt het handverzamelde botmateriaal behandeld.

Voor het onderzoek is een aantal vragen van belang:

- Wat is de samenstelling van het botmateriaal?
- Zijn er bijzonderheden aanwezig?
- Wat zegt het archeozoologisch onderzoek over het gebruik van de (delen van) erven?
- Kan er op basis van het archeozoologisch onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting?
- Is er sprake van specialisatie in veeteelt gericht op surplusproductie van melk- of vleesproducten?

7.1.2. Materiaal

Er zijn in totaal 940 botfragmenten met een gezamenlijk gewicht van 16,9 kg verzameld. Het botmateriaal is met de hand verzameld en de conservering van het materiaal was redelijk tot goed, ook al was de fragmentatiegraad hoog (Tabel 7).

Op basis van de datering van het aardewerk was het mogelijk de aantallen botmateriaal per periode te bepalen (Tabel 8). Het meeste botmateriaal (93%) dateert in de middeleeuwen, waarbij de vroege middeleeuwen (MEA) het beste vertegenwoordigd is. Voor de analyse is onderscheid gemaakt tussen botmateriaal uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd. Wanneer er duidelijke verschillen tussen botmateriaal uit MEA en MEB zijn, wordt ook dit in de analyse opgenomen.

Fragmentatie	aantal
<10%	552
10-25%	170
25-50%	86
50-75%	34
75-100%	63
100%	35

Periode	Datering	Aantal	Gewicht in gram
MEA	525-900	429	6832
MEA-B	525-1250	220	4288
MEB	900-1250	225	3344
NT	1500-1900	36	711
onbekend	-	30	1694

Tabel 7: (links) Fragmentatiegraad van het botmateriaal. In percentages is aangegeven hoeveel van het complete element is aangetroffen.

Tabel 8: (rechts): Het aantal aangetroffen botfragmenten per periode.

7.1.3. Methode

De botfragmenten zijn op diersoort en element gedetermineerd. Een deel van het botmateriaal was sterk gefragmenteerd (Tabel 9), als gevolg waarvan geen soortbepaling kon worden gedaan, maar slechts de grootte van het dier kon worden geschat. Deze groep is ondergebracht in de categorieën

'groot zoogdier', 'middelgroot zoogdier', 'klein zoogdier' en 'zoogdier'. 'Groot zoogdier' betreft de dieren ter grootte van het rund, het edelhert of het paard. 'Middelgroot zoogdier' slaat op de grootte van dieren zoals het schaap of het varken, en dieren zoals hazen en katten vallen in de categorie 'klein zoogdier'. Wanneer het ook niet mogelijk was om een indicatie van de grootte van het dier te krijgen, maar wel duidelijk was dat het om een fragment van een zoogdier ging, werd deze ondergebracht in de categorie 'zoogdier'. Naast botfragmenten van zoogdieren zijn er ook fragmenten van vogels aangetroffen.

De osteologische verschillen tussen het schaap (*Ovis aries*) en de geit (*Capra hircus*) zijn klein. In de categorie 'schaap/geit' zijn beide soorten ondergebracht. Bij een aantal elementen is een determinatie op soort wel mogelijk aan de hand van een studie van Boessneck en van Roberst.¹¹¹ Wanneer het duidelijk was dat het om een schaap of een geit ging, is dat als zodanig aangegeven. Dit geldt ook voor de verschillen in het skeletmateriaal van het varken (*Sus domesticus*) en het wilde zwijn (*Sus scrofa*). Door de domesticatie zijn bepaalde delen van het skelet aangepast, waaronder de grootte van de kiezen uit de onderkaak. Wanneer het mogelijk was om een onderscheid te maken, is dit gedaan. Wanneer dit niet mogelijk was, wordt over het varken gesproken.

Naast de bepaling van de soort en het element is er ook gekeken welk deel van het element aanwezig was. Ook de symmetrie (links/rechts), de sekse en de aanwezigheid van slacht- en bewerkingssporen op het bot is genoteerd.

Wanneer het mogelijk was, is de leeftijd benaderd. Dit is gedaan door te kijken naar de mate van vergroeiing van de epifysen op de proximale en distale zijde van het skeletelement.¹¹² De vergroeiing van de elementen vindt op verschillende tijdstippen in het leven van een dier plaats. Deze mate van vergroeiing kan voor een aantal elementen een indicatie zijn voor de leeftijd van het dier. Verder kan er voor een leeftijdsbepaling ook gekeken worden naar de doorbraak en de mate van slijtage van gebitselementen.¹¹³

7.1.4. Resultaten

Er zijn 940 botfragmenten met een totaalgewicht van 16,9 kg onderzocht. Voor 35% van het materiaal was een soortbepaling mogelijk. Het rund (*Bos taurus*) is met 157 fragmenten, of 56% van het op soort gedetermineerde materiaal, het meeste gevonden. Daarna zijn schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*) en varken (*Sus domesticus*) met respectievelijk 74 en 35 fragmenten het meest aangetroffen. Van paard (*Equus caballus*), hond (*Canis familiaris*), kat (*Felis sylvestris*) en wild zwijn (*Sus scrofa*) zijn slechts enkele fragmenten gevonden. Naast botmateriaal van zoogdieren werden ook fragmenten van eend (*Anas sp.*), gans (*Anser sp.*), schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*) en kabeljauw (*Gadus morhua*) gevonden. Tussen het dierlijk botmateriaal werden drie fragmenten menselijk bot aangetroffen.

Voor 646 fragmenten was het niet mogelijk de soort te bepalen. Deze fragmenten zijn ingedeeld in de categorieën 'groot zoogdier', 'middelgroot zoogdier' en 'zoogdier'. Daarnaast zijn enkele fragmenten opgenomen in de categorie 'vogel'. Het grootste deel van de botfragmenten (n=285) was afkomstig uit de categorie 'groot zoogdier'.

	< 10%	10-25%	25-50%	50-75%	75-100%	100%	Totaal
Rund	35	38	25	16	25	20	159
Schaap/geit	5	18	24	9	17	11	84
Varken	4	10	8	4	7	2	35
Paard		1	1	1		1	4
Mens	1	1			2		4
Hond			1				1
Kat					1		1
Wild zwijn					1		1
Hert	1						1
Groot zoogdier	238	44	1	1	1		285
Zoogdier	201	1					202

¹¹¹ Boessneck 1969; Roberst 1996.

¹¹² Habermehl 1975.

¹¹³ Grant 1982; Higham 1967.

Middelgroot zoogdier	64	53	23	1	8		149
Gans					1	1	2
Eend		1	1				2
Vogel	2	3	2	2			9
Onbekend	1						1
Totaal	552	170	86	34	63	35	940

Tabel 9: De fragmentatiegraad van de aangetroffen botfragmenten per soort.

Het rund (*Bos taurus*)

Van het rund zijn 159 fragmenten met een gezamenlijk gewicht van 9,8 kg aangetroffen. De meeste runderbotten (n=138) dateren in de middeleeuwen. De fragmenten zijn afkomstig uit de kop, romp en poten van het dier (Tabel 10). Bijna elk element van het rund is in het botspectrum aanwezig, ook al zijn er van een aantal elementen duidelijk meer fragmenten aangetroffen. De aanwezigheid van vleesarme en vleesrijke delen kan een aanwijzing zijn voor het lokaal houden van de runderen. In de periode volle middeleeuwen (middeleeuwen B) zijn echter wel meer vleesarme delen aangetroffen. Mogelijk heeft men in deze periode minder runderen gehouden, aangezien het totale aantal runderbotten uit deze periode ook lager (n=31) was dan in de vroege middeleeuwen (middeleeuwen A).

In de sporen met een middeleeuwse datering zijn de resten van minimaal zeven individuen aangetroffen. Voor de leeftijdsanalyse (bijlage 20) waren 52 fragmenten geschikt. Hiervan bleken de meeste botten, 81%, te zijn vergroeid. De vergroeide botten komen in elke leeftijdsklasse voor, waardoor het niet mogelijk is te bepalen of runderen op een bepaalde leeftijd werden geslacht. Wel is duidelijk dat de dieren ouder dan één tot vier jaar werden. De botten met onvergroeide epifysen wijzen op een slachtleeftijd jonger dan drieënhalf jaar (n=4) en jonger dan twee jaar (n=3). Hele jonge dieren lijken te ontbreken in dit botspectrum. Slechts twee fragmenten wijzen op een leeftijd van zeven maanden en jonger dan zeven maanden. Uit de leeftijdsanalyse op basis van de gebitselementen blijkt dat de meeste dieren ouder dan drie tot vier jaar werden.

Het ontbreken van kalveren kan wijzen op het niet lokaal fokken van runderen. Het ontbreken van een over-representatie van runderen in een bepaalde leeftijdscategorie geeft aan dat de runderen waarschijnlijk niet voor vleesproductie werden gehouden. Waarschijnlijk werden de runderen gehouden voor de secundaire producten, zoals melk, mest en trekkracht, maar werden deze secundaire producten niet op grote schaal geproduceerd.

Op 29% van de runderbotten werden slachtsporen herkend. Het gaat daarbij voornamelijk om haksporen die tijdens het in stukken verdelen van het karkas zijn ontstaan. Een deel van het botmateriaal is bij honden terecht gekomen. Op achttien fragmenten zijn vraatsporen van de hond waargenomen.

Twee middenvoetsbeenderen waren bewerkt. Van één been heeft men een glis gemaakt (vnr. 140). De tweede is waarschijnlijk als een soort kleine dissel gebruikt (vnr. 651). Het voorwerp is aangepunt en vertoont glans op de punt. Verder is er aan de proximale zijde een gat gemaakt, waar een stok in geplaatst kon worden.

Runderbotten uit de nieuwe tijd zijn bijna allemaal afkomstig uit het toemaakdek ter plaatse van de geul, spoor 90 (n=8). Eén fragment is tijdens de aanleg van werkput 1 gevonden (vnr.3). De botten zijn van minimaal één individu en voornamelijk van vleesarme delen. Op drie fragmenten werden slachtsporen herkend en één fragment is aangevreten door een hond. Eén fragment wijst op een slachtleeftijd jonger dan drie jaar. Nog drie fragmenten wijzen op een leeftijd ouder dan anderhalf jaar. Het is niet duidelijk of alle runderbotten in spoor 90 van hetzelfde individu zijn, maar mocht dat het geval zijn, dan is het rund tussen anderhalf en drie jaar oud geworden.

Soort	Element	Aantal	
Rund (<i>Bos taurus</i>)	Schedel (cranium)	6	
	Hoornpit (cornus)	1	
	Bovenkaak (maxilla)	2	
	Onderkaak (mandibula)	24	
	Tongbeen (hyoid)	2	
	Gebitselementen bovenkaak	3	
	Gebitselementen onderkaak	9	
	Atlas	1	
	Halswervel (vertebrae cervicale)	1	
	Lendewervel (vertebrae lumbale)	1	
	Staartwervel vertebrae caudale)	1	
	Schouderblad (scapula)	14	
	Opperarmbeen (humerus)	11	
	Spaakbeen (radius)	6	
	Ellepijp (ulna)	3	
	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	4	
	Handwortelbeentjes (metacarpalen)	4	
	Middenhandsbeen (metacarpus)	10	
	Sesambotje	1	
	Bekken (pelvis)	4	
	Dijbeen (femur)	5	
	Scheenbeen (tibia)	11	
	Kuitbeen (fibula)	1	
	Sprongbeen (astragalus)	2	
	Hielbeen (calcaneum)	5	
	Middenvoetsbeen (metatarsus)	13	
	Middenhands/voetbeen (metapodium)	1	
	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	6	
	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	6	
	Vinger/teenkoot 3 (phalange 3)	1	

Tabel 10: De aangetroffen elementen van het rund (*Bos taurus*).

Schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*)

Er zijn 84 botfragmenten van schaa/geit gevonden, met een totaalgewicht van 1,3 kg. In Tabel 11 zijn de verschillende elementen weergegeven. De resten zijn van minimaal zeven individuen, waarvan er zes in de middeleeuwen dateren en één in de nieuwe tijd. Van schaa/geit zijn botten uit de kop, romp en het bewegingsapparaat aangetroffen. Dit houdt in dat er zowel vleesarme als vleesrijke delen van het skelet aanwezig zijn.

In de middeleeuwse sporen zijn, net als bij het rund, de meeste lange beenderen vergroeid met de epifyse. Op basis van deze methode is niet duidelijk of men een bepaalde slachtleeftijd aanhield. Wel is duidelijk dat enkele dieren ouder dan drieënhal jaar zijn geworden. Op basis van de onvergroeide elementen is ook duidelijk dat er dieren waren die niet ouder dan drie zijn geworden. Twee spaakbeenderen duiden op een leeftijd tussen één en drieënhal jaar oud. Uit de leeftijdsanalyse op basis van de gebitselementen blijkt dat de meeste schaa/geiten net na het tweede levensjaar werden geslacht. Dit kan een aanwijzing zijn dat men de schaa/geiten voornamelijk voor de vleesproductie hield en enkele dieren voor secundaire producten, zoals melk en wol. Doordat er geen over- of onder-representatie van bepaalde botten is, is het waarschijnlijk dat de producten van de dieren voor lokaal gebruik waren.

Slachtsporen werden op elf fragmenten waargenomen. Deze sporen zijn ontstaan tijdens het verdelen van het karkas, waarbij de vleesarme delen werden verwijderd. Op negen fragmenten

werden sporen van vraat door honden herkend en twee fragmenten waren verbrand. Eén bot is als werktuig gebruikt (vnr. 269). Men heeft van een middenhands/voetsbeen een priem vervaardigd.

Door de vondst van één compleet spaakbeen (vnr. 366) was het mogelijk de schofthoogte te bepalen.¹¹⁴ Het schaap (of de geit) was ca. 60 cm groot, wat vrij normaal is voor een schaap/geit uit de middeleeuwen. Het Drents Heideschaap wordt tegenwoordig als kleinste ras in Nederland gezien en heeft een gemiddelde schofthoogte van 60 cm.¹¹⁵ Een Texelaar is gemiddeld 70 cm groot.¹¹⁶

Slechts vijf fragmenten dateren in de nieuwe tijd. Vier fragmenten zijn afkomstig uit spoor 90 en één bot (vnr. 5) werd in spoor 5 aangetroffen. Doordat er van elk element slechts één fragment is gevonden, is het niet duidelijk of het om resten van één of meerdere dieren gaat. De resten zijn echter afkomstig uit twee contexten, dus waarschijnlijk gaat het om twee individuen. Uit de leeftijdsanalyse blijkt dat één dier ouder dan drie tot elf maanden is geworden (vnr. 160) en één dier ouder dan 28 maanden (vnr. 144). Op de botten werden geen slachtsporen herkend. Wel is één bot aangevreten door een hond (vnr. 160).

Soort	Element	Aantal	
Schaap/Geit (<i>Ovis aries/Capra hircus</i>)	Schedel (cranium)	2	
	Bovenkaak (maxilla)	3	
	Onderkaak (mandibula)	15	
	Gebitselementen onderkaak	2	
	Gebitselementen bovenkaak	2	
	Axis	1	
	Borstwervel (vertebrae thoracale)	1	
	Staartwervek (vertebrae caudale)	1	
	Schouderblad	2	
	Opperarmbeen (humerus)	7	
	Spaakbeen (radius)	9	
	Ellepijp (ulna)	1	
	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	1	
	Middenhandsbeen (metacarpus)	4	
	Handwortelbeentje (carpale)	1	
	Bekken (pelvis)	1	
	Dijbeen (femur)	6	
	Scheenbeen (tibia)	10	
	Sprongbeen (astragalus)	2	
	Hielbeen (calcaneum)	4	
	Middenvoetsbeen (metatarsus)	3	
	Middenhands/voetbeen (metapodium)	1	
	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	3	
	Sesambeentje (sesamoide)	2	

Tabel 11: De aangetroffen elementen van schaap/geit (*Ovis aries/Capra hircus*).

Varken (*Sus scrofa domesticus*) en wild zwijn (*Sus scrofa*)

Van het varken zijn 35 fragmenten met een gezamenlijk gewicht van 653 gram gevonden (Tabel 12). Uit nieuwe tijd context werden drie varkensbotten aangetroffen. Eén bot kwam uit spoor 90 (vnr. 147) en de twee overige fragmenten werden bij de aanleg van werkput 2 en werkput 3 gevonden (vnr. 26 en 47). Op het bekken (vnr. 47) werd een hakspoor waargenomen en op een scheenbeenfragment (vnr. 147) werden vraatsporen van een hond herkend.

¹¹⁴ Teichert 1975.

¹¹⁵ http://www.schapennet.nl/s_drentsheide.htm.

¹¹⁶ [http://nl.wikipedia.org/wiki/Texelaar_\(schaap\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Texelaar_(schaap)).

De varkensbotten uit de middeleeuwse sporen wijzen op de aanwezigheid van minimaal drie individuen. Er werden fragmenten uit de kop en de poten van het dier gevonden, wat duidt op de aanwezigheid van zowel vleesarme als vleesrijke delen. Opvallend is de afwezigheid van het dijbeen, terwijl van het bekken en het scheenbeen wel meerdere fragmenten zijn aangetroffen. Dit geldt ook voor het opperarmbeen, waar slechts één fragment van is gevonden. Deze botten worden toegeschreven aan de meest vleesrijke delen van de poten. Mogelijk zijn deze delen als ham en schouderham verhandeld. Het varken werd voornamelijk voor het vlees gehouden en mogelijk ook voor de mest. De varkens werden voornamelijk geslacht tussen hun eerste en tweede levensjaar. Slechts twee fragmenten wijzen op een leeftijd ouder dan twee jaar. Drie botten zijn van biggen van circa zes maanden oud. De oudere dieren werden waarschijnlijk gehouden voor de fok, terwijl de jonge dieren voor het vlees werden geslacht. De aantallen varkensbotten zijn echter wel laag voor de handel in vleesproducten. Vermoedelijk werd het varken, net als het rund en schaap/geit voor lokaal of eigen gebruik gehouden.

Naast gedomesticeerde varkens werd een hoektand uit de onderkaak van, vermoedelijk een vrouwelijk, wild zwijn aangetroffen (vnr. 143). Het is niet duidelijk of het dier in de nederzetting aanwezig is geweest, of dat men de tand als een talisman van elders heeft meegebracht. Naast de tand werden geen andere botten van wild zwijn gevonden.

Soort	Element	Aantal
Varken (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	Schedel (cranium)	1
	Bovenkaak (maxilla)	3
	Onderkaak (mandibula)	5
	Gebitselementen bovenkaak	1
	Schouderblad (scapula)	3
	Opperarmbeen (humerus)	1
	Spaakbeen (radius)	3
	Ellepijp (ulna)	2
	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	1
	Middenhandsbeen 3 (metacarpus 3)	1
	Middenhandsbeen 4 (metacarpus 4)	1
	Bekken (pelvis)	6
	Knieschijf (patella)	1
	Scheenbeen (tibia)	4
	Hielbeen (calcaneum)	1
	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	1

Tabel 12: De aangetroffen elementen van het varken (*Sus scrofa domesticus*).

Overige soorten

Van het paard (*Equus caballus*) zijn vier fragmenten aangetroffen, alle in middeleeuwse context. Het gaat om een fragment van een spaakbeen (vnr. 63), middenhandsbeen (mc2; vnr. 211), dijbeen (vnr. 283) en een compleet sprongbeen (vnr. 110). Het dijbeen is van een dier dat ouder dan drieënhalft jaar is geworden. Op dit been werden geen sporen aangetroffen. Het sprongbeen bevatte wel enkele snijsporen. Mogelijk zijn deze sporen ontstaan tijdens de disarticulatie van het achterbeen van het paard. Paardenvlees werd in de middeleeuwen over het algemeen niet gegeten. Wel werden de beenderen van het paard gebruikt voor diverse doeleinden. Het aangetroffen spaakbeen is hier een voorbeeld van. Dit bot is bewerkt en gebruikt als glij, een soort schaats. Ook het middenhandsbeen vertoonde bewerkingssporen. Het tweede middenhandsbeen, of metacarpus 2, van het paard heeft van nature al een spitse vorm. De punt van dit bot is aangescherpt en waarschijnlijk als priem gebruikt.

Uit middeleeuwse context werd ook een bot van een hond (*Canis familiaris*) en een kat (*Felis sylvestris*) aangetroffen. Van de kat was een onderkaak van een volwassen dier aanwezig. Van de hond werd een ellepijp (vnr. 159) gevonden. Dit bot was van een dier dat ouder dan vijf tot vijftien

maanden is geworden. Dat er honden in de nederzetting aanwezig zijn geweest, wordt ook bevestigd door de aangetroffen vraatsporen op het botmateriaal van rund, schaap/geit en varken.

In spoor 227 uit de vroege Middeleeuwen werden kleine fragmenten gewei gevonden. Het gewei is waarschijnlijk van edelhert (*Cervus elaphus*) en is bewerkt tot een kam. Het betreft een zogenaamde samengestelde kam (vnr. 143). De kam is opgebouwd uit plaatjes waarin de tanden van de kam werden gezaagd. De plaatjes werden aan de bovenzijde bij elkaar gehouden door een versierde strip. Dit type kam werd voor het kammen van het haar gebruikt en is vanaf de Romeinse tijd tot de 13^e eeuw in gebruik geweest.¹¹⁷

Tussen het dierlijk botmateriaal werden vier botfragmenten van de mens (*Homo sapiens sapiens*) aangetroffen. Uit nieuwe tijd context werd een fragment schedel gevonden (vnr. 047). Verder werden een fragment van een scheenbeen (vnr. 101), dijbeen (vnr. 590) en een borstwervel (vnr. 221) in vroeg middeleeuwse sporen gevonden. De borstwervel was van een volwassen persoon. Op de wervel werden sporen van osteoporose waargenomen.

Fragmenten waarbij het niet mogelijk was de soort te bepalen, zijn in de categorieën 'groot zoogdier', 'middelgroot zoogdier' en 'zoogdier' ondergebracht. In Tabel 13 zijn de aangetroffen elementen weergegeven. De fragmenten van het (middel)groot zoogdier waren voornamelijk van botten uit de romp van het dier, zoals ribben en wervels, samen met kleine fragmenten van de schacht van pijpbeenderen. Op 42% van de ribben van 'groot zoogdier' zijn snij -en hakporen waargenomen. Voor 'middelgroot zoogdier' was dit 24%.

De schacht van pijpbeenderen van een 'groot zoogdier' was zeer geschikt om werktuigen van te maken. In vroegmiddeleeuwse context werden een naald (vnr. 291) en een priem (vnr. 211) aangetroffen. Op nog een pijpbeenfragment werd glans waargenomen (vnr. 619). Wat de functie van dit werktuig was, is onduidelijk. Dit geldt ook voor een lendewervel van een 'groot zoogdier' waarvan de corpus rondom is afgesleten (vnr. 620). Op een pijpbeen van een 'middelgroot zoogdier' werden inkepingen waargenomen (vnr. 208). Mogelijk heeft dit botfragment als versiering gediend. In de categorie 'zoogdier' werd een pijpbeenfragment met streepversiering aangetroffen. Dit fragment is mogelijk onderdeel van een samengestelde kam geweest, of als mesheft gebruikt.

Soort	Element	Aantal	Aantal met slachtsporen	Aantal verbrand
Groot zoogdier	Schedel (cranium)	15		
	Onderkaak (mandibula)	1		
	Atlas	1		
	Borstwervel (vertebrae thoracale)	7	1	
	Lendewervel (vertebrae lumbale)	3	1	
	Wervel	4	1	
	Rib (costa)	104	42	
	Schouderblad (scapula)	2		
	Pijpbeen indet.	91	17	10
	Bekken (pelvis)	3		
Indet.	54		1	
Middelgroot zoogdier	Schedel (cranium)	5		
	Bovenkaak (maxilla)	1		
	Borstwervel (vertebrae thoracale)	4	1	
	Halswervel (vertebrae cervicale)	3	1	
	Lendewervel (vertebrae lumbale)	8		
	Wervel	9		1
	Rib (costa)	74	19	
Schouderblad (scapula)	1	1		
Opperarmbeen (humerus)	1			

¹¹⁷ Van Vilsteren 1987.

	Scheenbeen (tibia)	2		
	Pijpbeen indet.	32		3
	Indet.	9		3
Zoogdier	Schedel (cranium)	25		1
	Gebitselementen onderkaak	2		1
	Gebitselementen	1		1
	Pijpbeen indet.	1		
	Indet.	173		47

Tabel 13: De aangetroffen fragmenten waarbij een soortbepaling niet mogelijk was. Op een aantal van deze botten werden slachtsporen of sporen van verbranding waargenomen.

Naast zoogdierresten werden ook resten van vogels aangetroffen (n=13). Uit de middeleeuwen afkomstig zijn een opperarmbeen en een dijbeen van een eend (*Anas sp.*; vnr. 353 en 148) en een schouderfragment (coracoid; vnr. 130) en vleugelbotje (carpometacarpus; vnr. 349) van een gans (*Anser sp.*). De botjes waren vergroeid en er werden geen sporen op waargenomen. Uit middeleeuwse sporen werden nog negen botfragmenten van vogel gevonden. Door de fragmentatie konden deze botjes niet op soort gedetermineerd worden. De grootte van de botten geeft aan dat het voornamelijk om vogels van het formaat van een eend of gans gaat.

7.1.5. Analyse

Tijdens het onderzoek werden 940 botfragmenten verzameld. Hiervan waren 874 fragmenten afkomstig uit middeleeuwse context, 36 fragmenten uit de nieuwe tijd en voor dertig fragmenten was de datering onduidelijk. Het aantal botfragmenten met een datering in de nieuwe tijd is laag. Hierdoor is het niet goed mogelijk het gebruik van de aangetroffen diersoorten te bepalen. In contexten uit deze periode werden resten van het rund, schaap/geit en varken gevonden. Tevens werd een klein schedelfragment van een mens aangetroffen. De meeste fragmenten werden in spoor 90 verzameld, waarin naast vondstmateriaal uit de nieuwe tijd ook vondsten, waarschijnlijk als opspit, uit de middeleeuwen aanwezig waren.

Uit sporen met een datering in de middeleeuwen werden botfragmenten van rund, paard, schaap/geit, varken, wild zwijn, hond, kat, gans en eend aangetroffen. Daarnaast werden ook enkele fragmenten van mensenbotten gevonden. Botten van het rund werden het meeste aangetroffen (n=138), gevolgd door schaap/geit met 77 fragmenten en het varken met 28 botfragmenten. Deze drie soorten werden, net als de hond, vermoedelijk lokaal gehouden. De runderen werden waarschijnlijk voor zowel het vlees, als de secundaire producten, zoals melk, mest en trekkracht gehouden. Deze producten werden echter niet op grote schaal geproduceerd, maar voor eigen gebruik. Het ontbreken van hele jonge dieren in het botspectrum kan een aanwijzing zijn dat de dieren niet op grote schaal lokaal gefokt werden. Wellicht alleen om de populatie in stand te houden. Dit geldt ook voor schaap/geit. Ook van deze soorten werden weinig hele jonge dieren aangetroffen. Het schaap/de geit werd vermoedelijk voornamelijk voor de vleesproductie gehouden, omdat de meeste dieren net na het tweede levensjaar werden geslacht. Daarnaast werden de dieren ook voor de secundaire producten, zoals melk en wol gehouden. Doordat er geen over- of onderrepresentatie van bepaalde botten is, is het waarschijnlijk dat de producten van de dieren voor lokaal gebruik waren.

Varkens werden waarschijnlijk ook lokaal gehouden en mogelijk ook lokaal gefokt. De dieren werden voor het vlees en de mest gehouden. De afwezigheid van de meest vleesrijke delen van het skelet, zoals het opperarmbeen en het dijbeen, kan duiden op export. Echter, door het lage aantal varkensbotten is het waarschijnlijker dat de varkens voor eigen gebruik waren.

Naast gedomesticeerde varkens werd een hoektand uit de onderkaak van, vermoedelijk een vrouwelijk, wild zwijn aangetroffen (vnr. 143). Het is niet duidelijk of het dier in de nederzetting aanwezig is geweest, of dat men de tand als een talisman van elders heeft meegebracht. Dit geldt ook voor het paard. Van dit dier werden slechts vier fragmenten verzameld, waarvan twee botten tot gebruiksvoorwerp waren vervaardigd. Of dit ter plaatse werd gedaan, of dat de producten als gebruiksvoorwerp werden aangevoerd, is onduidelijk. De aangetroffen voorwerpen van paardenbot waren een glis (vnr. 063) en een priem (vnr. 211). Verder werden er nog twee priemen gevonden (vnr. 211 en 269) en van één runderbot is ook een glis gemaakt (vnr. 140). Tevens werd van een

runderbot een kleine dissel vervaardigd (vnr. 651) en werd van (edel)hertgewei een samengestelde kam gemaakt (vnr. 143). Van één fragment (vnr. 224) is het niet duidelijk of het een deel van een mesheft, of een bevestigingsplaatje van een samengestelde kam is. Het is een kleine strip waar een streepversiering op is aangebracht. Van een smalle strip van een pijpbeen is een naald vervaardigd (vnr. 291). De onderzijde van het oog is nog zichtbaar. De naald is vrij groot en werd waarschijnlijk voor het repareren van netten gebruikt. Een deel van de gebruiksvoorwerpen kan lokaal gemaakt zijn, maar de voorwerpen kunnen ook door handel in de nederzetting terecht zijn gekomen.

7.2. Visresten

F. Kerklaan (Archaeo-Fish)

7.2.1. Inleiding

In de opgraving is speciaal gelet op het voorkomen van vissenbot. Wanneer hiervan sprake was, zijn grondmonsters genomen ten behoeve van archeo-ichthyologisch onderzoek. Bij het onderzoek is er voor gekozen om één zeefresidu en twee uitgezochte residuen te laten onderzoeken, samen met een handverzameld skeletelement van een platvis (vondstnummer 370). De onderzochte visresten zijn afkomstig van vier verschillende vondstnummers: 148, 189, 220 en 370. Vondstnummer 148 is afkomstig uit een kuil. De andere monsters zijn genomen in en bij de geul (zie resultaten). Vondstnummer 220 is afkomstig uit een zone rondom vlechtwerk in de oeverzone. Het vermoeden bestond dat het hier de restanten van een fuik betrof, maar de conservering van het vlechtwerk was te slecht om het vermoeden te kunnen bevestigen.

Voor het onderzoek is een aantal vragen van belang, die in de lopende tekst beantwoord zullen worden:

- Wat is de samenstelling van het botmateriaal?
- Zijn er bijzonderheden aanwezig?
- Kan er op basis van het onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting?

7.2.2. Methode

Selectiemethode

De monsters met vondstnummers 189 en 220 zijn met troffel en schep verzameld en gezeefd over de 1 mm zeef. Het fragment visbot uit vondstnummer 370 is in het veld met de hand verzameld. Vondstnummer 148 is het zeefresidu van een monster dat speciaal voor archeo-ichthyologisch onderzoek is genomen uit een kuil met een kern die rijk was aan bot. Dit monster is vervolgens gezeefd over een maaswijdte van 1 mm. Al het zeefresidu is aan Archaeo-Fish overhandigd. Binnen het beschikbare budget is ervoor gekozen om de helft van het residu (in gewicht) uit te zoeken. De overtuiging is dat hiermee voldoende elementen zijn verzameld om een representatief beeld te geven van de aanwezige soorten en hun onderlinge verhoudingen.

Alle resten zijn gedetermineerd, ook gefragmenteerde elementen zijn indien mogelijk tot op soort- of familieniveau geïdentificeerd. Alleen botfragmenten zonder duidelijke determinatiekenmerken zijn niet gedetermineerd en genoteerd als indeterminabel.

Identificatie van de skeletelementen

Bij het identificeren van de resten is gebruik gemaakt van de ichthyologische vergelijkingscollectie van *Archaeo-Zoo* te Amsterdam.

Het skeletmateriaal uit vondstnummer 148 was zeer klein. Daarom is bij de identificatie van deze resten gebruik gemaakt van een microscoop.

MAI berekening

Het Minimum Aantal Individuen (MAI) geeft het aantal unieke elementen per soort of familie aan. Door te kijken hoe vaak een uniek element in de assemblage voorkomt, kan een indicatie worden gegeven van het minimum aantal vissen van een soort of familie dat is aangetroffen. Deze unieke elementen bevinden zich axiaal (zoals het *urohyale*) of gepaard (een keer links en rechts van de lichaamsas (axis), zoals het kieuwdeksel) in het skelet. Wanneer een gepaard element wordt gebruikt voor MAI bepaling, wordt óf het linker óf het rechter element gebruikt. De aantallen van de beide zijden worden

niet bij elkaar opgeteld. Wanneer unieke elementen niet aanwezig zijn, kan het aantal wervels een indicatie geven.¹¹⁸

Lengtereconstructies

Voor een aantal specifieke skeletelementen zijn door verschillende auteurs regressieformules opgesteld. Deze formules maken het mogelijk om specifieke maten, die worden genomen aan een skeletelement, om te rekenen naar de totale lengte van de vis.

Van 94 skeletelementen van paling (*Anguilla anguilla*) konden metingen worden genomen. Hierbij ging het om twee *dentale* (onderkaak), drie *cleithra* (element uit de schoudergordel) en 89 rompwervels. Voor het *dentale* en het *cleithrum* zijn regressieformules opgesteld door Brinkhuizen.¹¹⁹ Johannes Lepiksaar heeft een regressieformule opgesteld voor de rompwervel van de paling.¹²⁰ Hij heeft ook een regressieformule opgesteld voor het *dentale*. Hierbij wordt een andere meting genomen. Wanneer mogelijk zijn beide metingen genomen en is voor de lengte van de paling een gemiddelde genomen.

Bij de paling geven lengtereconstructies de mogelijkheid tot een milieureconstructie. Mannelijke en vrouwelijke palingen bereiken namelijk een verschillende maximale lengte en houden zich in andere watertypen op (zie interpretatie).

7.2.3. Resultaten

Voor dit onderzoek zijn in totaal 1980 skeletelementen van vis onderzocht. Hiervan konden 944 niet aan een soort of familie worden toegewezen. De aangetroffen soorten en hun aantallen zullen hieronder per vondstnummer worden besproken.

Vondstnummer 148

De meeste resten zijn aangetroffen in vondstnummer 148. Het betreft hier vooral zeer kleine resten van vis die met de microscoop bekeken moesten worden. De meeste elementen hebben een afmeting kleiner dan 5 mm. De assemblage bestaat voor ongeveer de helft uit wervels van vooral paling (*Anguilla anguilla*) en witvis (*Cyprinidae*). Ook zitten er veel vinstekels en losse werveluitsteeksels in het materiaal. Deze konden niet aan een soort of familie worden toegewezen en zijn genoteerd als indeterminabel. Slechts enkele van de geïdentificeerde skeletelementen zijn afkomstig uit de kop. De aangetroffen soorten en hun aantallen staan in Tabel 14.

Aantal elementen per soort en MAI vondstnummer 148					
milieu	familie	soort	naam	NISP	MAI
zout	Clupeidae	<i>Clupea harengus</i>	haring	5	1
	Gadidae	onbekend	onbekend	1	1
	Pleuronectidae	onbekend	onbekend	59	7
migrerend	Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	steur	5	1
	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	paling	450	5
	Salmonidae	<i>Salmo salar</i>	zalm	2	1
zoet	Cyprinidae	<i>Ambra mis brama</i>	brasem	5	4
		<i>Abramis bjoerkna</i>	blei	11	7
		<i>Tinca tinca</i>	zeelt	3	2
		onbekend	onbekend	267	10
	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	snoek	10	1
	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	baars	121	4
onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	789	NVT
			Totaal	1728	44

Tabel 14: Vondstnummer 148. NISP, number of identified species.

¹¹⁸ Brinkhuizen 1989, 148.

¹¹⁹ Brinkhuizen 1989, 162-164.

¹²⁰ Lepiksaar 1977, 76.

Er zijn 1728 skeletelementen van vis aangetroffen. Hiervan konden 789 niet aan een soort of familie worden toegewezen. Skeletelementen waarbij de herkomst wel kon worden vastgesteld zijn afkomstig van negen verschillende visfamilies.

De meeste skeletelementen zijn afkomstig van vissen die in het zoete water worden gevangen: paling (*Anguilla anguilla*) en witvis (*Cyprinidae*). Maar er zijn ook resten aangetroffen van zeevis als haring (*Clupea harengus*), kabeljauwachtigen (*Gadidae*) en platvis (*Pleuronectidae*).

Vondstnummer 189

In de assemblage van dit vondstnummer zijn veel kleine maar ook een aantal elementen van gemiddelde grootte aangetroffen. Een groot deel bestaat uit vinstekels en vinstekeldragers die niet aan een vissoort gekoppeld kunnen worden. In totaal 39 skeletelementen zijn wervels, uit de kop zijn slechts tien elementen aangetroffen. De soorten en hun aantallen staan in Tabel 15.

Aantal elementen per soort en MAI vondstnummer 189					
milieu	familie	soort	naam	NISP	MAI
zout	Pleuronectidae	onbekend	onbekend	12	1
migrerend	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	paling	16	1
zoet	Cyprinidae	<i>Ambramis brama</i>	brasem	1	1
		onbekend	onbekend	12	1
	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	baars	8	2
onbekend	onbekend	<i>onbekend</i>	onbekend	81	NVT
Totaal				130	6

Tabel 15: Vondstnummer 189.

In totaal zijn er 130 skeletelementen aangetroffen. Hiervan konden 49 resten aan een soort of familie worden toegewezen. Deze skeletelementen zijn afkomstig van zowel zoet- als zoutwatervis. De paling (*Anguilla anguilla*) is een migrerende vis, maar omdat deze alleen in het zoete tot brakke water gevangen wordt, wordt deze vis visserijkundig tot de zoetwatervissen gerekend. De meeste skeletelementen zijn afkomstig van zoetwatervis, dit zijn vooral kleine elementen. Van de platvisfamilie (*Pleuronectidae*) zijn de skeletelementen wat groter van stuk. Alle resten konden met het blote oog worden geïdentificeerd.

Vondstnummer 220

Vondstnummer 220 bevat veel kleine skeletelementen. Een groot deel hiervan bestaat uit vinstekels en vinstekeldragers. Uit de kop zijn slechts zeven elementen aangetroffen. De soorten en familie die geïdentificeerd konden worden, staan in Tabel 16.

Aantal elementen per soort en MAI vondstnummer 220					
milieu	familie	soort	naam	NISP	MAI
zout	Clupeidae	<i>Clupea harengus</i>	haring	1	1
	Gadidae	<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	1	1
		<i>Merlangius merlangus</i>	wijting?	2	1
	Pleuronectidae	onbekend	onbekend	5	2
migrerend	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	paling	6	1
zoet	Cyprinidae	<i>Ambramis brama</i>	brasem	1	1
		onbekend	onbekend	21	1
	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	snoek	4	1
	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	baars	6	1
onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	74	NVT
Totaal				121	10

Tabel 16: Vondstnummer 220.

In de assemblage van vondstnummer 220 zijn 121 resten van vis aangetroffen. Hiervan konden 74 niet aan een vissoort worden toegewezen. De rest bestaat vooral uit wervels van haring (*Clupea*

harengus), kabeljauwachtigen (*Gadidae*), platvis (*Pleuronectidae*), paling (*Anguilla anguilla*), witvis (*Cyprinidae*), snoek (*Esox lucius*) en baars (*Perca fluviatilis*). Er zijn slechts zeven resten uit de kop aangetroffen, afkomstig van platvis en witvis.

Het merendeel van de skeletelementen is afkomstig van witvis. Zeevis is met slechts enkele wervels vertegenwoordigd.

Vondstnummer 370

Er is één element van vis aangetroffen in vondstnummer 370. Het betreft hier het os *anale* van een platvis. Mogelijk is dit een schol (*Pleuronectes platessa*). Het os *anale* is een uniek element dat alleen bij platvissen wordt aangetroffen. Het is een holle buis die er voor zorgt dat de urinebuis niet wordt dichtgedrukt door het gewicht van de vis omdat deze op zijn zij zwemt.

Visresten in zoologisch materiaal

Voor het ecologisch onderzoek zijn ook resten van zoogdier bekeken. Tijdens dit onderzoek zijn ook enkele resten van vis aangetroffen. Deze resten zijn door de archeo-zoöloog geïdentificeerd met behulp van de vergelijkingscollectie van het AAC (Amsterdams Archeologisch Centrum verbonden aan de UvA). De resultaten hiervan worden vermeld in deze rapportage om zo een compleet beeld van de aangetroffen vissen te krijgen. Het aantal resten en de aangetroffen vissoorten staan vermeld in Tabel 17.

Resten van vis, aangetroffen in zoologisch materiaal						
vnr	familie	soort	naam	element	N	opmerking
367	Gadidae	<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	<i>cleithrum</i>	1	fragment met snijspoor, lengte vis +/- 1m
143		<i>Melanogrammus</i>	schelvis	<i>cleithrum</i>	1	fragment, grote vis
169		<i>aeglefinus</i>	schelvis	<i>cleithrum</i>	1	fragment, grote vis
141	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	1	fragment
143			onbekend	wervel	4	bijna compleet
143			onbekend	onbekend	2	fragment
156			onbekend	wervel	3	bijna compleet
291			onbekend	onbekend	1	fragment kieuwplaat?

Tabel 17: Resten van vis in zoologisch materiaal.

Er zijn 14 fragmenten van vis gevonden. Zeven fragmenten hiervan zijn wervels. De vissoort kon hierbij niet bepaald worden. Voor nog vier fragmenten kon naast de soort ook het element niet bepaald worden. Wel waren er drie fragmenten met karakteristieke kenmerken, waardoor het mogelijk was de soort en het element te bepalen. De drie fragmenten zijn onderdeel van de kieuwboog of *cleithrum* van de vis. Eén *cleithrum* was van een kabeljauw (*Gadus morhua*) van ongeveer 1 m lang (vnr. 367). De twee overige fragmenten (vnr. 143 en 169) waren van de kieuwboog van schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*).

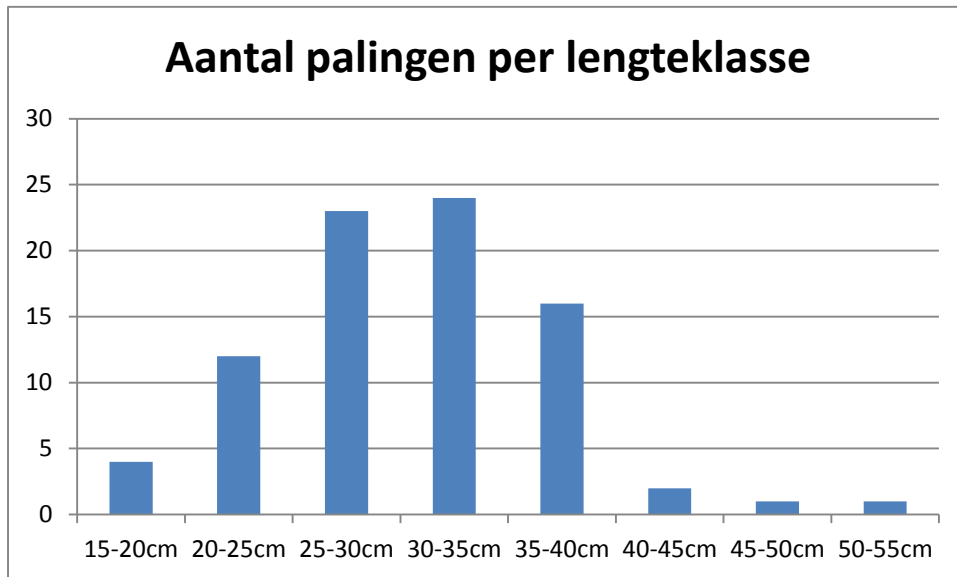
7.2.4. Interpretatie

Vondstnummer 148

Vondstnummer 148 is een zeevresidu dat door Archaeo-Fisch is uitgezocht. Uit dit vondstnummer zijn 1728 resten geïdentificeerd. Het monster is genomen uit een kuil met een botrijke kern. Het gaat hier waarschijnlijk om nederzettingsafval uit de Karolingische fase (op basis van het aardewerk globaal gedateerd van de 8^e - 10^e eeuw). De skeletelementen waren erg klein van stuk, zelden groter dan een halve centimeter.

De skeletelementen zijn afkomstig van zoetwatervis en zeevis. Visserijkundig ligt Leiderdorp in de brasemzone. Het voorkomen van zoetwatervis, zoals de verschillende witvissen met hun predatoren, de snoek en baars, is dan te verwachten. Het is goed mogelijk dat men deze vissen in de Oude Rijn met netten of ander visgerei gevangen heeft. Het is onwaarschijnlijk dat deze vissen met fuiken zijn gevangen omdat het hier standvissen betreffen die niet persé één richting op willen zwemmen, zoals trekvisen dit wel doen (richting zee/het binnenland).

De paling is vermoedelijk ook afkomstig van lokale visserij. Aan de hand van lengtereconstructies blijkt dat het hier palingen betreft met een lengte van 17,4 tot 52,2 cm (zie Figuur 69).



Figuur 69: Aantal palingen per lengteklasse uit vondstnummer 148.

De paling komt algemeen in Nederland voor. Wanneer de palingen volwassen zijn, trekken ze tussen augustus en november naar de Sargassozee (bij Jamaica) waar ze paaien en daarna sterven. De jonge (glas)aaltjes worden door de stroming weer naar de Nederlandse kust gevoerd.¹²¹ Hier houden de mannelijke palingen zich in het brakke water op, terwijl de vrouwelijke palingen verder het zoete water op zwemmen. Mannelijke palingen blijven kleiner ten opzichte van de vrouwelijke palingen. Zij bereiken een lengte tot 50 cm, terwijl hun vrouwelijke soortgenoten een lengte van 120 cm kunnen bereiken.¹²² Het aantal volwassen vrouwelijke palingen dat is gevangen, is gering ten opzichte van de groep mannetjes/juveniele vrouwtjes. Mogelijk heeft men in het getijdengebied fuiken geplaatst waar bijna het hele jaar paling mee gevangen kon worden.¹²³ Hier werd dan vooral mannelijke paling gevangen, omdat deze zich hier ophoudt. Er is dus geen vangstseizoen voor deze vis vast te stellen. Hetzelfde geldt voor de zalm. In de Noordzee zwemmen twee zalm populaties. De ene populatie trekt in de zomer de rivier op voor de paai en deze worden ook wel zomerzalmen genoemd en de ander in de winter, dit zijn de winterzalmen.¹²⁴ Men ving graag zalmen uit het zoete water, omdat deze beter van smaak waren dan de zalmen uit zee. Het is onwaarschijnlijk dat men deze vissen heeft aangevoerd, omdat de zalm vanwege zijn hoge vetpercentage snel tot bederf over gaat.

De steur is waarschijnlijk wel ingevoerd. Het is een prestigieuze vis die een afmeting tot 4 m kan bereiken. De steur is een beenvis die het vermogen tot het verbenen van zijn skeletelementen is verloren. Wanneer de vis ouder wordt, verbenen echter nog wel de huidplaten die zich in rijen op de rug en flanken bevinden.¹²⁵ De huidplaten die in Leiderdorp zijn aangetroffen moeten dus van een volwassen exemplaar afkomstig zijn. Het is bekend dat deze vis als bijzonder werd gezien. Mogelijk is de steur op contract geleverd of als handelswaar aangevoerd.¹²⁶

Ook de zeevis is hoogstwaarschijnlijk aangevoerd. Georganiseerde visafslagen komen pas op aan het einde van de vroege middeleeuwen, wanneer steden zich gaan ontwikkelen.¹²⁷ Mogelijk is er zeevis mee gekomen op handelsschepen die via de Oude Rijn de nederzetting aandeden. Hierbij zou het ook om kleinschalige handel kunnen gaan waarbij de bewoners van de nederzetting aan de kust verse zeevis haalden.

¹²¹ Nijssen en De Groot 1987, 68.

¹²² Nijssen en De Groot 1987, 68.

¹²³ Beerenhout 2007, 16.

¹²⁴ Nijssen en De Groot 1987, 105.

¹²⁵ Nijssen en De Groot 1987, 67-68.

¹²⁶ Van Dam 2003, 486.

¹²⁷ Beerenhout 2009, 18.

De mogelijkheid bestaat dat men haring in het brakke water nabij Leiderdorp heeft gevangen. Jonge haringen komen ook voor in riviermondingen en ondiep kustwater.¹²⁸ Gezien het feit dat de skeletelementen van zeer geringe grootte zijn, kan de aanwezigheid van juveniele haring niet worden uitgesloten. Ook zou de zeevis gepreserveerd kunnen zijn. Er zijn enkel uit de late middeleeuwen gegevens bekend over het drogen van vis, maar gezien de simpele techniek zou het gebruik ervan niet uitgesloten mogen worden. Zoet- en zoutwatervis werden in zogenoemde droogtuinen in de wind te drogen gehangen. De vissen mochten hiervoor niet te dik, groot of vet zijn, omdat ze anders zouden gaan rotten voor ze gedroogd waren. Platvis is daarom een ideale vis om te drogen.¹²⁹

In de gehele assemblage van Leiderdorp zijn geen skeletelementen aangetroffen die specifiek de aanwezigheid van bot (*Platichthys flesus*) aangeven, maar skeletelementen van soorten uit de platvisfamilie zijn onderling zeer moeilijk te onderscheiden. Van de bot is namelijk bekend dat deze vis tot ver in het zoete water doordringt op zoek naar voedsel. Er kan niet worden uitgesloten dat men bij de nederzetting enkele verse botten ter plaatse heeft gevangen.

Bij de analyse van het vondstmateriaal viel op dat er zeer weinig elementen uit de kop in de assemblage voorkomen. De kop-elementen van *Cyprinidae* zijn fragiel en kunnen dus zijn gefragmenteerd. Maar van kop-elementen van vissen als snoek en platvis was toch de verwachting dat deze in de assemblage terug te vinden waren.

Mogelijk heeft men de vissen elders in de nederzetting schoongemaakt en betreft het hier alleen consumptieafval. Voor het maken van soepen echter worden koppen juist vaak gebruikt voor het maken van bouillon. Een andere mogelijkheid is dat men gepreserveerde vis heeft aangeschaft die zonder kop is aangeleverd.

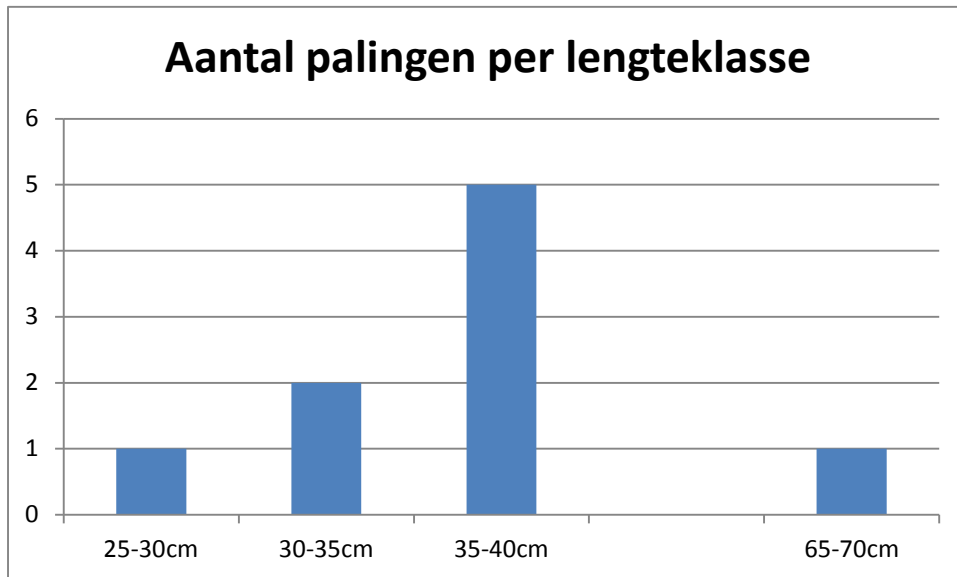
Vondstnummer 189

Vondstnummer 189 bevat 130 skeletelementen van vis. Deze zijn afkomstig uit een aanplempingslaag aan de oeverzijde. Deze heeft op basis van het aardewerk een datering van de 8^e tot de 9^e eeuw. Met deze laag zijn sporen geassocieerd samenhangend met het verstevigen van de oever, zoals lagen mest en ingeslagen / neergelegde paaltjes. De visresten zijn mogelijk afkomstig van het looppniveau.

Opvallend is dat alle vis die hier is aangetroffen bij de nederzetting gevangen kan zijn. De platvis is weliswaar een zeevis, maar zoals eerder vermeld wordt de bot (*Platichthys flesus*) tot in het zoete water aangetroffen. Ons eerste vermoeden was dan ook dat het hier wellicht geen consumptieafval betrof, maar resten van vis die bij verspoeling of het ophogen van de oever ter plaatse konden zijn terechtgekomen. De aangetroffen wervels van baars en platvis zijn erg klein van stuk. Maar het is niet uit te sluiten dat men zulke kleine vissen heeft gegeten. Daarnaast zijn er ook enkele wervels van volwassen platvis aangetroffen en wijst de lengte van de aangetroffen paling er op dat er een volwassen vrouwelijk exemplaar in de assemblage aanwezig is met een lengte van 69,6 cm (zie Figuur 70).

¹²⁸ Nijssen en De Groot 1987, 70.

¹²⁹ Kerklaan in druk.



Figuur 70: Aantal palingen per lengteklasse uit vondstnummer 189.

De mannelijke en mogelijk vrouwelijke juveniele palingen hadden een lengte van 28,7 tot 38,3 cm.

Vrouwelijke palingen trekken in het najaar (tussen augustus en november) vanuit het zoete water naar de Sargassozee voor de paai.¹³⁰ Tijdens deze paaitrek kunnen de vissen in fuiken zijn gezwommen die men bij de nederzetting of in het brakke water had opgesteld.

Uit de opgraving en de overige specialistische onderzoeken blijkt dat men in ieder geval de top van de oever aangeplempt heeft met nederzettingsafval, dus het kan hier consumptieafval betreffen.

Vondstnummer 220

Vondstnummer 220 wordt gekenmerkt door omgeklapt vlechtwerk in de oeverzone met een datering in de 8^e -9^e eeuw. Het vermoeden bestond dat het hier een fuik betreft, maar de conservering van het vlechtwerk is erg slecht. Er kan niet worden uitgesloten dat het een andere bestemming heeft gehad. In deze context zijn 121 resten van vis aangetroffen.

Net als bij de andere vondstcontexten kunnen de zoetwatervis en paling lokaal gevangen zijn. Twee palingen hadden een lengte van 23,2 en 37,1 cm. Het betreft hier dus juveniele vrouwelijke of (volwassen) mannelijke exemplaren. Juveniele vrouwtjes kunnen in het zoete water zijn gevangen, de mannelijke exemplaren iets verder richting zee in het brakke water. Dit is echter niet het geval voor de zeevis. Juveniele haring kan weliswaar in het brakke water worden gevangen, maar de afmeting van de wervels doet vermoeden dat het hier enkel volwassen exemplaren betreft. Voor de vangst van deze vis moet men naar de Hollandse kust. Hetzelfde geldt voor de *Gadidae*. Mogelijk zijn deze vissen net als bij vondstnummer 148 via kleinschalige handel ter plaatse gekomen.

Mocht het vlechtwerk toch afkomstig zijn van een fuik dan is het zeer onwaarschijnlijk dat men de zeevis hiermee gevangen heeft. De paling kan met een fuik zijn gevangen en wellicht enkele van de standvissen.

Vondstnummer 370

Vondstnummer 370 bevat één skeletelement van vis die afkomstig is uit de geulvulling tussen palen van de kadeconstructie. Deze vulling is op basis van het aardewerk gedateerd in de 8^e tot 9^e eeuw. Het gaat om een *os anale* van een platvis. Het vermoeden is dat het hier schol betreft. Dit is een echte zeevis die alleen voor de Hollandse kust kan zijn gevangen, of net als de *Gadidae* bij de Doggersbank voor Schotland, en deze moet dus zijn aangevoerd.

Visresten in zoologisch materiaal

In het zoologisch materiaal zijn 14 resten van vis aangetroffen. Gezien het feit dat het vismateriaal met de hand uit de assemblage is verzameld, is het niet opmerkelijk dat het skeletelementen van

¹³⁰ Nijssen en De Groot 1987, 68.

relatief grote vissen betreft. De oorspronkelijke afmeting van de gevonden vissen is onduidelijk, maar door het grote formaat van het aangetroffen kieuwboogfragment gaat het om grote exemplaren, mogelijk van 1 m.

Zoals eerder vermeld bij vondstnummer 148 zullen *Gadidae* als kabeljauw en schelvis waarschijnlijk via kleinschalige handel naar de nederzetting zijn gebracht. Dit vermoeden berust op het feit dat schelvis snel tot bederf over gaat en waarschijnlijk vers tot licht gezouten zal zijn aangeschaft. De mogelijkheid bestaat dat de kabeljauw als stokvis is aangevoerd. De kabeljauw wordt voor het maken van stokvis onthoofd en in de koude wind te drogen gehangen. De gedroogde vis is zeer lang houdbaar. Hiervoor worden vaak kabeljauwen van grote afmeting gebruikt die men bevist in de zeeën rond Scandinavië. De kabeljauw kan een lengte bereiken van 1,5 m, wat deze mogelijkheid met een vis van een lengte van 1 m niet uit sluit. In het geval van stokvis moet gedacht worden aan lange-afstandshandel.

7.2.5. Conclusie

Te Leiderdorp zijn vooral veel resten aangetroffen van vis die ter plaatse kan zijn gevangen. Bij de overige vondstgroepen zijn enkele objecten aangetroffen die samenhangen met visvangst, zoals een visspeer (zie bijlage 24). Enkele van de vissoorten, zoals de steur, zijn mogelijk via handel ter plaatse gekomen. Over de aard van deze handel kunnen geen uitspraken worden gedaan. De zeevis kan aan de Hollandse kust zijn gevangen en via kleinschalige handel ter plaatse zijn gekomen. De aangetroffen kabeljauw kan als stokvis via lange-afstandshandel vanuit Scandinavië naar Leiderdorp zijn gebracht.

De vondstnummers verschillen onderling niet veel van elkaar. Wanneer er is gezeefd, zijn resten van kleine vissen aangetroffen zoals paling. Het viel vooral op dat er relatief weinig skeletelementen uit de koppen van vissen zijn aangetroffen. Mogelijk zijn de vissen elders in de nederzetting schoongemaakt.

Het vondstspectrum van Leiderdorp Kastanjelaan komt in grote mate overeen met wat is aangetroffen in Oegstgeest.¹³¹ De nederzetting Oegstgeest betreft een Merovingische nederzetting, maar beide lagen aan een zijgeul van de Rijn, niet ver van elkaar vandaan. Het merendeel van de vissen is afkomstig uit het zoete water en een enkele zeevis zal via kleinschalige handel ter plaatse zijn gekomen.

¹³¹ Kerklaan in druk.

8. Schelp

W.J. Kuijper (Universiteit Leiden)

8.1. Inleiding

Tijdens de opgraving zijn schelpenmonsters genomen uit de geulvulling en uit de onderliggende afzettingen, tijdens het aanleggen van de profielen en bij het zetten van aanvullende boringen. De soortbepaling van de schelpen kan duidelijk maken hoe een deel van het lokale landschap er uit zag. De schelpen brengen in beeld of sprake is van een zoet, zout of brak watermilieu. Het onderzoek naar de schelpen binnen de geulvulling kan tevens iets vertellen over de stroming van het water.

8.2. Methode

De genomen monsters zijn met kraanwater gezeefd op een set zeven waarvan de fijnste maaswijdte 0,25 mm was. Het residu is met behulp van een microscoop (Wild, M7A) uitgezocht. Hierbij is niet alleen gelet op schelpen, maar ook op andere dierenresten en plantenresten. Een voorbeeld van een residu voor het uitzoeken geeft Figuur 71. Het materiaal is gedetermineerd met behulp van literatuur en de vergelijkingscollectie van de auteur.

De volgende contexten zijn onderzocht:

- Opgraving

Spoor 276, monster vondstnummer 197 – afvallaag buiten de geul
Spoor 280, monster vondstnummer 216 – jongere opvulling geul
Spoor 513, monster vondstnummer 471 – afvallaag in de geul
Spoor 513, monster vondstnummer 480 – afvallaag in de geul

- Aanvullend booronderzoek

Boring 1: diepte 248 - 258 cm -mv
Boring 8: diepte 230 - 235 cm -mv
Boring 11: diepte 215 - 230 cm - mv
Boring 13: diepte 160 - 188 cm - mv



Figuur 71: Residu van boring 11: 215 – 230 cm.

8.3. Resultaten

8.3.1. Schelpen

In alle monsters waren determineerbare schelpen aanwezig. Sommige zijn gesleten (door watertransport?), de meeste waren goed geconserveerd en vaak nog in bezit van hun opperhuid (een bruin laagje op de schelp). Enkele tweekleppigen werden als doublet gevonden. Dit geeft aan dat de natuurlijke fauna op de onderzochte plekken of vlak daarbij heeft geleefd. Alle aangetroffen soorten zijn te vinden in de tabel bijlage 23.

8.3.2. Gegeten

Vondstnummer 197 komt uit spoor 276. Op deze plaats lagen tientallen fragmenten van de gewone mossel (*Mytilus edulis*; Figuur 72). Wanneer we deze fragmenten omrekenen naar een minimum aantal dan hebben we te maken met 24 kleppen. Deze zijn van 12 doubletten afkomstig. Het totaal gewicht is 48 gram. Van enkele schelpen was de grootte meetbaar. Het gaat om drie kleppen met de volgende afmetingen: lengte x breedte x hoogte = 48 x 22 x 8 mm; 52 x 22 x 12 mm en 52 x 23 x 10 mm. Dit betekent dat het volgroeide exemplaren betreft en dat we hier met etensresten te maken hebben.

Een grondmonster met het nummer 471 komt uit spoor 513. Het is een monster met opvallend veel schelpen uit de zee (tien soorten). Ook hier komt de mossel als etensrest te voorschijn. Het gaat om enkele kleppen (tot circa 5 cm lengte) en vele tientallen fragmenten. De conservering is goed, veel schelpen zijn nog in bezit van hun opperhuid. Bij de andere zeeschelpen ligt dit anders. Deze zijn gecorrodeerd, fragmentarisch en soms te klein voor consumptie. De kokkel zou gegeten kunnen zijn (kleppen van 2 - 3½ cm, onder andere een doublet). Maar vrijwel alle schelpen hebben aan hun buiten- en binnenzijde aanhechtingsschijfjes van de byssusdraden van de gewone mossel. Dit betekent dat de schelpen leeg zijn verzameld en meegekomen zijn met de mossels. Van alle uit zee afkomstige soorten in dit monster beschouwen we dus alleen de mossel als door de mens gegeten.

Ook in de andere monsters bleek steeds de gewone mossel aanwezig. Het gaat dan om enkele zeer kleine fragmentjes. We beschouwen ze alle als etensrest. De mossel is een bekende schelp die in alle perioden (van mesolithicum tot tegenwoordig) in de kustgebieden langs de Noordzee werd verzameld voor de consumptie. In middeleeuwse afvallagen is het een bekende verschijning en de meest algemeen voorkomende soort binnen de weekdieren (schelpen).



Figuur 72: Gewone mossel, monster 197. Een bekende voedselrest in middeleeuwse nederzettingen.

8.3.3. Natuurlijke fauna

Een losse vondst (vnr. 480 uit spoor 513) betreft ook een mossel, maar deze, de schildersmossel, leeft in zoet water. Het gaat om een mooi bewaard gebleven, onvolgroeid doublet met de afmetingen 55 x 25 x 16 mm. Mogelijk is het dier hier aangespoeld.

Eén van de twee grotere grondmonsters (vnr. 216) komt uit spoor 280. Twee liter klei, afkomstig uit een afzetting met opvallend veel schelpen, leverde veel materiaal op. Hierin waren vele honderden huisjes van de zoetwaterslak, vijverpluimdrager en grote diepslak aanwezig. De andere soorten zijn gering in aantal. Ze kunnen op diverse plaatsen leven. Enkele geven de aanwijzing voor de aanwezigheid van begroeide oevers. Duidelijk afkomstig uit stromend zoet water zijn de zoetwaterneriet (Figuur 73) en de riviererwtmossel. Het totaalbeeld is dat van een fauna uit een kreek of rivier met weinig begroeide oevers. Het water was zoet en stromend.

Opvallend is het feit dat er geen schelpen van landslakken zijn gevonden. Deze dieren of hun lege huisjes raken tijdens hoge waterstanden gemakkelijk in het water. Ze zijn dan ook regelmatig in onder andere fluviaatle sedimenten te vinden.



Figuur 73: Zoetwaterneriet, monster 216. Een karakteristieke zoetwaterslak voor stromend zoetwater.



Figuur 74: Zeeschelpen uit monster vnr. 471.

Het tweede wat grotere grondmonster (vnr. 471) uit spoor 513 kwam al ter sprake bij de gegeten soorten. In dit monster troffen we enkele zoetwatersoorten aan die aangeven dat het materiaal uit een kreek met stromend water afkomstig is. De zeesoorten komen uit een zout kustgebied (Figuur 74). De

soortencombinatie duidt op een fauna die in een waddegebied vlak bij de open zee geleefd heeft. Dit milieu kwam niet in Leiderdorp voor in de middeleeuwen. Gaan we er van uit dat de schelpen met de – voor consumptie – verzamelde mossels meekwamen, dan gaat het wel om veel overtollig materiaal. De schelpen kunnen in het Rijn-estuarium, vlak bij zee, verzameld zijn. De afstand tot Leiderdorp is niet groot. Rond het jaar 1000 verzandde de Rijnmonding en kwam er geen waddenfauna meer voor.¹³²

De andere waarnemingen komen van kleine volumes onderzocht materiaal. Dit is voornamelijk afkomstig van de onderste geulopvullingen en komt uit boringen. De schelpenfauna van deze kleine monsters komt goed overeen met het grote monster (vnr. 216) uit de geul. Er zijn dieren uit stromend water: zoetwaterneriet, getijdenslak, riviererwtmossel, kleine erwtmossel, dwerg-erwtmossel en driehoekige erwtmossel. Andere soorten leven zowel in stromend als in stilstaand zoetwater. Enkele zijn vooral aanwezig tussen de vegetatie van oevers en in moeras. De leverbotslak en getijdenslak geven wisselende waterstanden aan. Ze zijn echter in een gering aantal aanwezig. De getijdenslak komt voor in kustgebieden met zoet water (soms licht brak), speciaal in het zoetwatergetijdengebied. De nabijheid van de zee tonen twee kleine schelpjes (broedval, circa 0,5 mm) van het nonnetje (in vnr. 216) en gewone mossel (in boring 8) aan.

Landslakken zijn nauwelijks aanwezig, alleen enkele fragmentjes in boring 8 en een huisje in vnr. 471. De twee soorten zijn algemeen in Nederland en leven voornamelijk op vochtige plaatsen.

8.3.4. Andere dieren

De andere dierenresten in de monsters zijn onder andere van soorten die algemeen in zoet water leven of afkomstig van door de mens weggegooiden resten (zoogdierbot, visonderdelen, eierschaal). Een opvallende component is de aanwezigheid van dieren uit een marien milieu in monster vnr. 216 (mogelijk zouden die ook aangetroffen zijn in de andere monsters wanneer die groter geweest zouden zijn). Met de vloedstroom vanuit zee kunnen deze lichte stekeltjes van zeeklitten en de foraminiferen ver stroomopwaarts raken.

8.4. Conclusie

De analyse van enkele grondmonsters leverde informatie op over een deel van het voedsel en het watermilieu. Bij de schelpen was een gegeten soort, de gewone mossel. Het is duidelijk dat we met afzettingen te maken hebben die in een rivier of geul zijn gevormd. De schelpenfauna komt uit schoon, kalkrijk, stromend zoet water. De verbinding met de zee zorgde voor invloed van de getijden in de rivier. Zowel de schelpen als de andere dieren en de plantenresten geven dit aan.¹³³ De etensresten zullen van de nederzetting op de oever afkomstig zijn.

¹³² Na het dichtraken van de Rijn is het mogelijke herkomstgebied van mossels (met de meegekomen andere soorten) de Waddenzee of Zuidwest Nederland.

¹³³ De plantenresten angetroffen in de schelpen monsters zijn eveneens genoteerd. Afgezien van drie monsters bleken de meeste sedimenten zaden en dergelijke te bevatten. Tientallen soorten waren aanwezig in de kleine monsters. De meeste planten groeiden langs oevers van zoet water, een aantal hiervan zijn waterplanten. Daarnaast zien we enkele soorten uit grasvegetaties, akkers en ruderaal terrein. Opvallend is het vrijwel ontbreken van struiken en bomen. Enkele zoutminnende soorten geven de aanwezigheid van zoutvegetaties in het stroomgebied aan. Het gaat hier om schorrenzoutgras, zeeaster en melkkruid. De aanwezigheid van de mens blijkt vooral door de vondst van de cultuurgewassen gerst, tarwe, haver en een appelpit in vnr. 216. Uit boring 13 (geulvulling 6c) komt daarbij nog een pit van een druif. Deze vijf soorten zijn bekend uit de middeleeuwen.

9. Metaal

M. Hendriksen (ArcheoMetaal)

9.1. Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek aan de Kastanjelaan zijn in totaal 182 metalen voorwerpen of fragmenten van voorwerpen verzameld. De vondsten zijn met behulp van een metaaldetector verzameld of werden handmatig gevonden tijdens het aanleggen van vlakken of coupes, in de ophooglaag boven de geul (toemaakdek), in de geulvulling zelf en in enkele sporen in de oeverzone.

Hiervan zijn 45 bijzondere voorwerpen direct na het veldwerk gereinigd en geconserveerd voor langdurig behoud, aanvullend zijn na de analyse nog drie voorwerpen geconserveerd.¹³⁴ Het metaalcomplex kan een bijdrage leveren op vooraf gestelde onderzoeksvragen zoals die in het PVE staan geformuleerd:

- -Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid en hoe is de conserveringstoestand?
- Wat kan er op basis van specialistisch onderzoek gezegd worden over het gebruik van eventuele (delen van) erven?
- -Kan er op basis van specialistisch onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting?
- -Welke vondsten zijn gedeponereerd of verloren in de geul en aan de oeverzijde van de kadewerken? (mobilia, lading, scheepsinventaris, boten, visfuisen etc.).

9.2. Methode

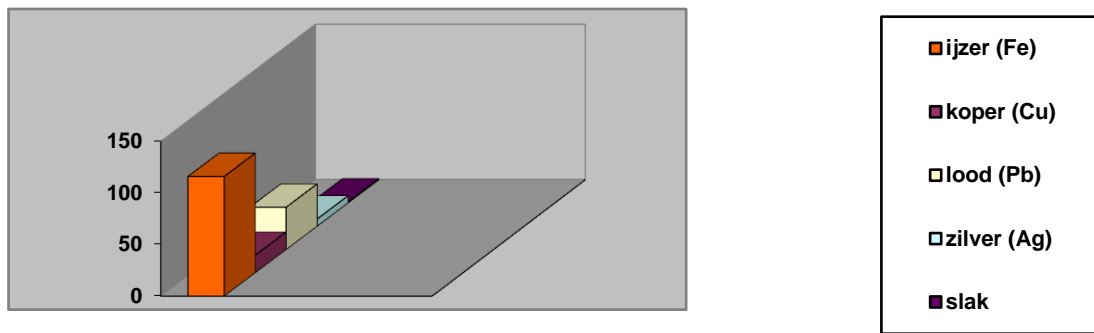
Alle vondsten zijn macroscopisch bekeken en konden zo worden gedetermineerd. Ook de metaalsoort waaruit de voorwerpen zijn vervaardigd is op basis van uiterlijke kenmerken vastgesteld. Zo zullen in deze rapportage voorwerpen vervaardigd uit een non-ferro metaal worden aangeduid met de meest voor de hand liggende legering of metaalsoort. Bij voorwerpen vervaardigd uit ijzer wordt er geen onderscheid gemaakt tussen ijzer of staal. IJzer heeft een koolstofpercentage van meer dan 1,7% en is daardoor niet meer smeedbaar. De doorgaans in rapportages genoemde term ijzer is misleidend omdat dit in technische zin staal is.

9.3. Resultaten

9.3.1. De verhoudingen van de verschillende metaalsoorten

De onderlinge verhouding van de aantallen van de verschillende metaalsoorten is weergegeven in Figuur 75.

¹³⁴ Conservering is uitgevoerd door Archeoplan uit Delft.



Figuur 75: Verhoudingen van de gevonden metaalsoorten.

9.3.2. Beschrijving van de vondsten

Van de 182 metaalvondsten is één vondst niet van een metaal.¹³⁵ In totaal 55 andere vondsten bestaan uit fragmenten die niet nader geduid kunnen worden of het betreft gestolde stukjes gesmolten lood. Ook is één vondst (vondstnummer 320) verloren gegaan tijdens het conserveringsproces. Van de overige vondsten is de gebruiksfunctie wel vastgesteld of zijn ze bijzonder genoeg voor een nadere beschrijving. Voor de beschrijving is gekozen de vondsten onder te verdelen in functiegroepen, namelijk: Gebouw en structuur; Kledingaccessoires en beslag; Wapens en toebehoren; Vervoer; Nijverheid en handel; Voeding en verzorging; Overig.

Gebouw en structuur (Figuur 76)

Nagels

In totaal zijn 39 ijzeren handgesmede nagels verzameld. Alle nagels hebben een vierkante doorsnede. Nagels werden niet alleen toegepast in gebouwen of structuren maar kunnen ook voor het in elkaar zetten van beschoeiingen en andere uit hout vervaardigde objecten, zoals kisten, meubels of karren, zijn gebruikt. In totaal 28 nagels zijn afkomstig uit de vondstlaag S513 en slechts één exemplaar is gevonden in de jongere geulvulling S280. Drie nagels zijn afkomstig uit de 10^{de} eeuwse kuil S78. In een kuil uit de nieuwe tijd S44 en uit het toemaakdek S0 zijn in totaal zes nagels gevonden. Van één nagel (vondstnummer 346) is de context niet bekend.

Kram

Een ijzeren kram is gevonden in vondstlaag S-513 (vondstnummer 417) en heeft een breedte van 57 millimeter. De uiteinden bestaan uit twee haaks omgebogen stripjes met een lengte van 28 millimeter. De vorm van de kram heeft veel weg van een sintelnagel type A, die doorgaans kleinere omgebogen stripjes heeft. Waarschijnlijk is de kram gebruikt om twee plankdelen aan elkaar te verbinden. Eenzelfde kram is ook bekend uit Kerk-Avezaath en werd ook daar gevonden in combinatie met sintelnagels.¹³⁶

Slot en sleutels

De vondst van enkele sleutels en een slotdeel wijzen op het beschermen van kostbare goederen of voorwerpen die veelal in speciale afsluitbare ruimtes werden ondergebracht. Van een zogenoemd schrootgrendelslot (vondstnummer 596) uit de vondstlaag S513 is alleen de ijzeren schroot teruggevonden. De schroot heeft in een slotkast gezeten en werd door middel van een sleutel heen en weer bediend.¹³⁷

Van de drie sleutels die het onderzoek heeft opgeleverd zijn er twee uit brons gegoten. Het kleine exemplaar (vondstnummer 539) afkomstig uit S513 is fragmentarisch behouden. Wel zichtbaar is dat de greep ovaal van vorm is geweest. De baard is simpel uitgevoerd met één opstaand nokje. De grotere sleutel (vondstnummer 186) uit S275 is compleet en heeft een lengte van 72 millimeter. De baard is in vergelijking met de kleine sleutel complexer uitgevoerd met drie opstaande nokjes en een ronde uitsparing.¹³⁸ Bovenop de ajour spitsovale greep zit een rond draagoog. Deze sleutelvorm is kenmerkend voor de Karolingische periode. Een vergelijkbaar exemplaar is onder andere bekend uit

¹³⁵ Het betreft hier een metaalslak (vondstnummer 88).

¹³⁶ Nooijen 2000, 174.

¹³⁷ Böhme 1992, 43.

¹³⁸ Capelle 1976, 446 en 473.

Dorestad. Dit type zal in de loop van de 10^e eeuw worden overgenomen door een ander type sleutel. Dit nieuwe type, dat meestal van ijzer is, komt in geringe mate al voor vanaf de 9^e eeuw. Vanaf de Ottoonse tijd tot in de 13^e eeuw zal dit de meest gebruikte sleutelvorm blijken te zijn.¹³⁹ Eén zo'n sleutel is ook gevonden tijdens het onderzoek en komt uit de vondstlaag S513. Het is met 140 millimeter lengte met recht een fors exemplaar. De sleutel is uit één stuk ijzerplaat vervaardigd, hetgeen getuigt van veel vakmanschap. De sleutelmaker is eerst begonnen met het oprollen van de plaat, met uitzondering van het baarddeel, tot een huls waarna de bovenkant is platgemaakt en gesmeed is tot een platte greep. Het uiteinde van de greep is daarna aan de huls geweld. De vierkante baard is uitgevoerd met twee uitsparingen.



Figuur 76: Metalen voorwerpen uit de categorie gebouw en structuur.

Kledingaccessoires en beslag (Figuur 77)

Fibula

De fibula (vondstnummer 205), die is gevonden in het hoogste oeverniveau S275, is vervaardigd van brons. Het is een fraai uitgevoerde gelijkarmige fibula met een kroonachtig middenstuk. De naaldhouder, naald en naaldschoen op de keerzijde ontbreken. Dit exemplaar lijkt op een zilveren fibula uit Domburg en dateert uit de 8^e of 9^e eeuw.¹⁴⁰ Van de twee fibulaetypen die voorkomen in de Karolingische tijd is de gelijkarmige fibula het meest teruggevonden.

¹³⁹ Perkins 1993, 136 voor 9e eeuw. Slechts één exemplaar in Capelle 1993, Taf.32, afb. 462 aanwezig tussen het vondstmateriaal. Voor Ottoons en later zie: Hendriksen 2004, 92-95.

¹⁴⁰ Capelle 1976, Tafel 4, afb.48.

Riemtong

Een fragment van een rechthoekige bronzen riemtong (vondstnummer 539) uit de vondstrijke laag S513 mist een deel van de centrale versiering en het uiteinde. Dit afgebroken uiteinde zal, aangezien dit bij vrijwel alle Karolingische riemtongen het geval is, rond gelopen hebben. Om de riemtong aan de gordel te bevestigen is er op de rechte bovenkant een smal sleufje in aangebracht waarin het uiteinde van de riem gestoken kon worden. De twee ronde gaatjes werden gebruikt om de riem en riemtong aan elkaar te bevestigen door middel van klinkstiftjes. De afbeelding op dit 36 x 22 millimeter lange stuk is uitgevoerd in de *kerbschnitt* techniek en bestaat uit een rechthoek met daarin stilistisch weergegeven rankornamenten. Twee kleinere ronde gaatjes zijn meer in de voorkant van de riemtong aangebracht en dienden waarschijnlijk ook als klinkstift gaatjes. Aangezien dit niet gebruikelijk is, is de riemtong waarschijnlijk secundair als beslagstuk gebruikt. Vergelijkbare bronzen exemplaren zijn ook bekend uit Domburg.¹⁴¹ De stilistisch weergegeven rankornamenten lijken met name voor te komen in de 9^e eeuw.¹⁴²

Naalden

Twee ijzeren naalden (vondstnummer 598) uit S513 hebben een lengte van 26 en 39 millimeter. Vergelijkbare naalden, maar dan van brons, zijn met tientallen exemplaren bekend uit Domburg en werden gebruikt op kledingstukken.¹⁴³

Gespen

Twee ijzeren gespen, die zijn gevonden in de vondstrijke laag S513, hebben gediend voor het sluiten van een gordel of riem. De rechthoekige gesp (vondstnummer 593) heeft een afmeting van 36 x 20 millimeter en is compleet met angel teruggevonden. Het andere exemplaar (vondstnummer 596) heeft een D-vormige beugel zonder angel en meet 38 x 24 millimeter. Doorgaans behoren ijzeren gespen toe aan de riemen die gebruikt werden aan het paardentuig.

Paardenhanger

Een fragment van een opengewerkte gegoten bronzen hanger (vondstnummer 77) is gevonden in kuil S200. Aan de bovenkant van de hanger zit een oog waarmee de hanger scharnierend bevestigd kon worden aan een scharnier dat vast aan een riem bevestigd zat. Deze manier van bevestigen is toegepast op beslagstukken die aan het paardentuig werden bevestigd. Vaak werden deze hangers vertind of verguld. Restanten van vergulding zijn vlak na het vinden van de hanger mogelijk vastgesteld maar kunnen nu niet meer worden waargenomen. Een enigszins vergelijkbare hanger is bekend uit Domburg.¹⁴⁴ Het opengewerkte karakter van de hanger heeft ook veel weg van stijgbeugelbeslag uit de laatkarolingische of Ottoonse tijd.¹⁴⁵

Siernagels

Het siernageltje (vondstnummer 42) is gegoten uit brons en heeft als basis een vierkant. Voor de bevestiging op een houten ondergrond, bijvoorbeeld een kist, is aan de achterzijde een nagel meegegoten. Op het vierkant, dat 11 x 11 millimeter bedraagt, zijn een diagonale en verticale verdieping aangebracht die samen een kruis vormen. De vier hoekpunten zijn ook afgerond. Een messing siernageltje (vondstnummer 47) uit S0 met een ronde holle kop is te dateren in de 17^e tot in de 19^e eeuw. Met dit type nagel kon bekleding van leer of stof op stoelen of banken worden bevestigd.

141 Capelle 1978, afb. 308 voor een vergelijk.

142 Zuyderwyk 2007.

143 Capelle 1978, afb. 109-186.

144 Capelle 1978, afb. 282.

145 Kluge-Pinsker 1992, 36.



Figuur 77: Metalen voorwerpen uit de categorie kledingaccessoires en beslag.

Wapens en toebehoren

De enige vondsten die te relateren zijn aan deze functiecategorie zijn tien ronde loden kogels. De kogels (vondstnummer 40, 47, 56, 57, 74, 75, 128, 183, 212 en 266) zijn aangetroffen in het toemaakdek of in de nazak van de geul en hebben een diameter van 12 of 13 millimeter. Kogels met een diameter tussen 10 en 13 millimeter werden gebruikt in een pistolet. Ronde loden kogels zijn gebruikt tussen het midden van de 16^e eeuw tot aan het midden van de 19^e eeuw.¹⁴⁶ Een dergelijke concentratie van kogels doet vermoeden dat deze de neerslag zijn van een strijdhandeling of een oefenbaan ter plaatse. Op locaties waar veldslagen tussen legers hebben plaatsgevonden worden meestal grotere diameter kogels teruggevonden.¹⁴⁷

Vervoer (Figuur 78)

Sintelnagels

Binnen deze functiegroep zijn de sintelnagels met 19 stuks het meest voorkomend. Deze ijzeren sintelnagels in de vorm van een kram werden gebruikt voor het waterdicht maken van een scheepsrump. Hiervoor werden de naden tussen de scheepsplanken voorzien van een schuine kant die opgevuld kon worden met een opvulmateriaal. Het opvulmateriaal, dat meestal uit mos bestond, werd in de naden gestampt en daarna afgedekt met een houten latje. Het houten afdeklatje werd met behulp van sintelnagels op de scheepsplanken bevestigd. In de typologie van Vlierman kunnen de gevonden scheepssintels geïdentificeerd worden als type A. De datering van type A vangt aan in het midden van de 9^e eeuw en loopt door tot in de 11^e eeuw.¹⁴⁸ Een vroegere datering is, gezien het

¹⁴⁶ Baart 1977, 444; Kist 1993, 117-118.

¹⁴⁷ Hendriksen 2011, 135-136.

¹⁴⁸ Vlierman 1996, 29-30, 51-3 en 58.

voorkomen van sintelnagels van het type A in een nederzetting die vóór het midden van de negende eeuw dateert, ook mogelijk.¹⁴⁹ Alle gevonden sintels hebben omgebogen uiteinden en zijn dus daadwerkelijk als zodanig gebruikt. Waarschijnlijk is dan ook dat de sintels zijn losgeraakt tijdens het aanmeren of aan wal trekken van een schip. Van de sintels is vondstnummer 252 een losse vondst uit het toemaakdek. Twee exemplaren (vondstnummer 347 en 348) werden gevonden tijdens het vrijleggen van hout in de geulvulling S359 en de 16 overige sintels (vondstnummer 435, 445, 447, 575, 580, 585, 586, 595 en 597) komen uit de vondstrijke laag S513.

Klinknagels

Drie ijzeren klinknagels zijn ook gebruikt voor de vervaardiging van een schip. De nagels zijn gevonden in de vondstrijke laag S513 waar ook de bovengenoemde sintelnagels uit afkomstig zijn. Een complete klinknagel (vondstnummer 585, 586 en 597) bestaat uit een nagel met een grote platte kop en een ruitvormig klinkplaatje. Dit type klinknagel werd toegepast in de 'Noordse' scheepsbouwtraditie (Engeland en Scandinavië) om de planken van de sloopshuid, die overlappend werden aangebracht, aan elkaar te bevestigen. Het voorkomen van sintelnagels en klinknagels met ruitvormige plaatjes in eenzelfde context komt niet vaak voor. Niet ondenkbaar is dat tussen de "gewone" nagels ook exemplaren zitten die deel hebben uitgemaakt van een klinknagel. De in Nederland gevonden klinknagels beperken zich alleen tot het gebruik in schepen. In Engeland en Scandinavië zijn ook klinknagels gevonden in deuren en karren.¹⁵⁰

Hoefijzernagel.

Ondanks het ontbreken van hoefijzers wijst een hoefijzernagel (vondstnummer 587) uit S513 op de aanwezigheid van paarden die bereden werden. De nagel is driehoekig van vorm en rechthoekig in doorsnede. Eenmaal onderdeel uitmakend van het hoefijzer steekt deze als een soort spike onder het hoefijzer uit en zorgt zo voor meer grip op een gladde ondergrond. Een bijkomstig voordeel is ook dat de nagels ervoor zorgden dat het hoefijzer zelf niet aan (grote) slijtage onderhevig is op een harde ondergrond. Dit type nagel wordt uitsluitend gevonden in combinatie met golfrandijzers.¹⁵¹ De aanvang van het gebruik van hoefijzers is nog steeds onduidelijk. In Nederland lijkt het gebruik van hoefijzers op zijn vroegst in de 11^e eeuw aan te vangen, hetgeen samenhangt met de verstedelijking waarbij steeds meer wegen werden verhard.



Figuur 78: Metalen voorwerpen uit de categorie vervoer.

¹⁴⁹ Kerkhoven 2009, 237-238.

¹⁵⁰ Nooijen 2000, 175.

¹⁵¹ Hendriksen 2004, afb. 189.

Nijverheid en handel (Figuur 79)

Spinlood

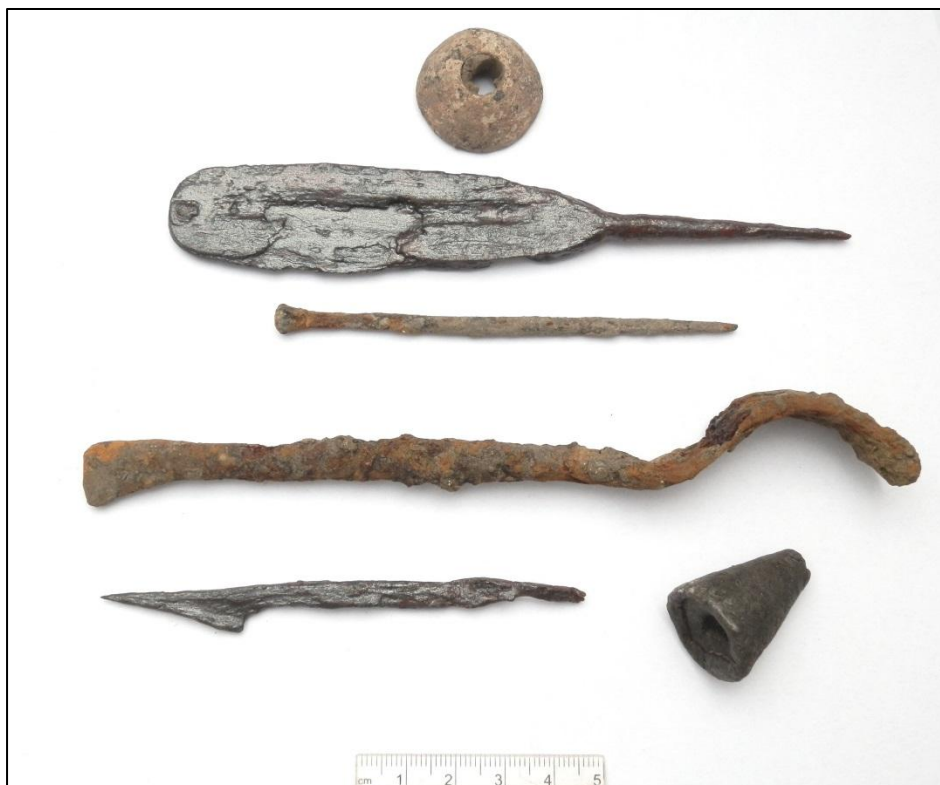
Een rond en bol gegoten spinlood (vondstnummer 192) is gevonden in oeverlaag S273. Dit spinlood heeft als vliegwiel gefungeerd op een handspindel waarmee wol gesponnen werd. De spindel bestond uit een iets taps toelopend houten stokje waar op het spinlood kon worden vastgeklemd. De diameter van het spinlood bedraagt 26 millimeter.

Priem

Eveneens uit S513 afkomstig zijn twee van ijzer vervaardigde priemen. Bij het grootste exemplaar (vondstnummer 600) is het puntige deel van de priem, stift genoemd, in doorsnede rond en meet 53 millimeter. Het bijzondere van dit exemplaar is dat het geen houten heft heeft, zoals doorgaans gebruikelijk is, maar een vaste meegesmede platte greep. De tweede priem (vondstnummer 580) bestaat uit een 96 millimeter lang vierkant staafje dat aan één zijde puntig toeloopt. Het andere uiteinde is omgebogen tot een knop. Het gebruik van priemen in de vroege middeleeuwen werd vooral toegepast bij het bewerken van leer om gaatjes te prikken. Ook in dunne metaalplaat kan met een priem gemakkelijk een gaatje worden geprikt. In de opgraving zijn enkele leerafsnijdsels aangetroffen die wijzen op leerbewerking.

Knijschaar

Een fragment (vondstnummer 401) van een ijzeren knijschaar uit de vondstrijke laag S513 bestaat uit een arm en een deel van de boog. Bij een complete knijschaar is het blad ongeveer even lang als de lengte van de arm. Dit houdt in dat deze knijschaar een gereconstrueerde lengte van ruim 260 millimeter gehad zal hebben en het daarmee een zeer groot exemplaar is. De uit één stuk metaal gesmede knijschaar bestaat uit twee snijdende bladen die met armen verbonden zijn aan een verende boog. De knijschaar was tot de 13^e eeuw aan toe het enige type dat voorhanden was en is daarom niet aan een specifiek ambacht toe te schrijven.



Figuur 79: Metalen voorwerpen uit de categorie nijverheid en handel.

Visspeer

Van ijzer vervaardigd is een 96 millimeter lang fragment (vondstnummer 415) waarvan het uiteinde is uitgesmeed tot een dunne scherpe punt. Uit York is een vergelijkbare punt bekend die gebruikt is als visspeer waarmee in ondiep water gevist kon worden op grotere vissoorten. De ijzeren punt zat

bevestigd op een lange houten stok en kon zo in het water richting een vis worden gestoken.¹⁵² Het type is vergelijkbaar met oudere benen vissperen. Over deze methode van vissen is weinig bekend. De methode werd mogelijk ook niet veel toegepast, gezien het vrijwel ontbreken van vissperen als vondst binnen opgravingen.¹⁵³ De speer is gevonden in de vondstrijke laag S-513.

Netverzwareing

Een andere aan de visserij te relateren vondst is de kegelvormige netverzwareing (vondstnummer 600), ook gevonden in S513. Deze verzwareing is uit lood gegoten en heeft een verticaal gat waarmee de verzwareing bevestigd heeft gezeten aan een geknoopt visnet met als doel het net op de bodem te houden. Een andere optie die zeker niet onvermeld mag blijven is dat dit lood met een gewicht van 53 gram ook gebruikt kan zijn als gewicht voor aan een weefgetouw. Gelijksortige gewichten zijn ook bekend uit Dorestad.¹⁵⁴

Hooivork

Van een klein ijzeren hooivorkje (vondstnummer 38) zijn alleen twee fragmenten van de tanden en de aanzet naar een holle schacht bewaard gebleven. Het hooivorkje is afkomstig uit kuil S46 die op basis van het hierin aangetroffen aardewerk gedateerd kan worden in de late middeleeuwen.

Holle klinkstiften en lapstuk

In koperen en bronzen ketels of potten ontstonden vaak scheuren of gaatjes die gedicht konden worden met lapstukken of holle klinkstiftjes. Twee latoenkoperen plaatjes (vondstnummer 55) gevonden in S0 zijn verbonden met een holle klinkstift. Om een scheurtje te dichten werd het plaatje over de scheur gelegd waarna de gaatjes geboord konden worden. Nadat de gaatjes geboord waren werd er een soort hars tussen het plaatje en het te repareren stuk vaatwerk aangebracht waarna met klinkstiftjes het geheel op elkaar bevestigd kon worden. Gezien de vele losse ongebruikte klinkstiftjes die doorgaans gevonden worden, werd het repareren meestal niet uitbesteed. Het gebruik van lapstukken en klinkstiften is al bekend vanaf de Romeinse tijd maar wordt op grote schaal pas toegepast met de opkomst van het vaatwerk in de 15^e eeuw.¹⁵⁵ Een losse klinkstift is gevonden in S145.

Textiellood

Twee helften van een textiellood uit de 17^e eeuw (vondstnummer 17-40), gevonden in het toemaakdek, zijn op een stuk stof aangebracht na een deelbewerking.¹⁵⁶ De loden zijn erg gesleten en tonen geen afbeelding meer.

Vingerhoed

Ook uit het toemaakdek komt een messing vingerhoed (vondstnummer 86). Deze is uit een dunne plaat geperst en heeft met de hand ingeslagen rechthoekige putjes en een groef in de boord. De vingerhoed kan gedateerd worden in de 16^e eeuw.¹⁵⁷

Munten (Figuur 80 en Figuur 81)

Tijdens het onderzoek zijn acht munten aangetroffen. Zeven exemplaren dateren uit de Karolingische tijd en één munt is vervaardigd in de nieuwe tijd. De Karolingische munten zijn alle geslagen op naam van Lodewijk de Vrome. Het munttype is ontstaan tijdens het bewind van Karel de Grote die besloten had alleen nog zilveren munten te slaan. Deze nieuwe munt, de denarius, was als naam afgeleid van de zwaardere Romeinse denarius en gold sindsdien als enig wettig betaalmiddel. Deze nieuwe munt moest een tegenhanger worden van de Arabische dirhems waarop de tekst 'ER IS GEEN GOD DAN ALLAH', of 'ALLAH IS GROOT', op staat weergegeven. Het ontwerp dat Karel de Grote liet maken was een iets zwaardere munt met daarop het voorportaal van een kerk met daaromheen de tekst '+XPISTIANA RELIGIO'.¹⁵⁸

152 Castle Gardens Museum York. www.regia.org.

153 Gezien de gelijkenis met benen vissperen en de vergelijking met het exemplaar in York kan uitgesloten worden dat het hier gaat om een aalsteker. Aalstekers (bekend van voorbeelden uit de postmiddeleeuwen- Nieuwe Tijd) zijn meestal korter van lengte of hebben bredere mesachtige punten met weerhaken.

154 Willemsen 2004, 106.

155 Egan 2005, 101.

156 Krook 1993, 492-493.

157 Langedijk en Boon 1999, Cat. 112.

158 Faber 2007, 151 en 163.

Van de zeven munten, die bestaan uit vier denarie en drie obolen, zijn zes exemplaren van het tempeltype en waarschijnlijk vervaardigd te Dorestad tussen 822 en 840. Op de keerzijde staat een kruis met lange zuilen met daaromheen het randomnesschrift '+HLVDOVICVSIMP'.¹⁵⁹ De kleine verschillen in de denarie maken duidelijk dat ze niet uit één zelfde aangemunte partij afkomstig zijn. De verschillen in het onderlinge gewicht van de munten, dat varieert tussen 0,7 en 1,6 gram, is een opmerkelijk gegeven. De denarie zijn afkomstig uit de nazak S73 van de geul (vondstnummer 73) en drie exemplaren (vondstnummer 416, 598 en 599) komen uit de vondstrijke laag S513. Twee kleinere exemplaren met eenzelfde herkomst hebben een denominatie van een denarius, of obool. Van de twee obolen is munt vondstnummer 14 gevonden in de nazak van de geul. Deze munt is behoorlijk verbogen en mist een groot deel van de buitenrand. De tweede munt (vondstnummer 491) verkeert in een uitmuntende conditie en komt uit de vondstrijke laag S513. Een zeldzame obool (vondstnummer 158) is geslagen in het toenmalige Metallum. Metallum, nu Melle genoemd, is een stad in het Franse departement Deux-Sevres en was in de middeleeuwen één van de plaatsen waar munten werden geslagen. Het zilver voor het slaan van de munten werd gedolven in mijnen die onder en rondom de stad aanwezig zijn. De obool die is gevonden in de nazak van de geul S90 is net als het eerste genoemde exemplaar behoorlijk verbogen en uitgebroken en weegt daardoor slechts 0,4 gram. Aan één zijde van de munt staat een kruis dat bestaat uit vier driehoekjes die naar elkaar toe gericht staan. Hieromheen staat de tekst '+HLVDOVICVSIMP'. Op de keerzijde staan in het midden twee muntstempels en twee hamers afgebeeld met daaromheen de naam van de muntplaats '+METALLVM'.¹⁶⁰ De jongste munt betreft een koperen duit (vondstnummer 4) afkomstig uit het toemaakdek. De munt is een imitatie van een duit uit de provincie Friesland en is geslagen omstreeks 1660 in Reckheim op naam van Ferdinand D'Aspremont-Lynden.



Figuur 80: Munten voorzijde.

159 Morrison en Grunthal 1967, 427.

160 www.mcsearch.info, daar als MG.337.



Figuur 81: Munten keerzijde.

Voeding en verzorging

Messen (Figuur 82)

Van de 11 gevonden ijzeren messen zijn vier exemplaren nagenoeg compleet. Ze werden aangetroffen in S513 of komen uit de vuile oeverlaag. Ondanks de goede conserverende werking van de geul zijn de dunne lemmeten toch deels vergaan. De messen konden in een leren foedraal of tasje aan de gordel worden megedragen, zowel door mannen, vrouwen en kinderen. De lemmeten variëren tussen 61 en 92 millimeter. Alle messen zijn uitgevoerd met een angel waaraan het opsteekheft bevestigd kon worden. Bij mes (vondstnummer 418) is het 61 millimeter lange en ronde houten heft bewaard gebleven. Het meest gevonden zijn lemmeten met een rechte rug (vondstnummer 418, 419, 494, 591, 592 en 600) waarvan het uiteinde rond verlopend overgaat in de punt. Een uitzondering hierop is het lemmet van vondstnummer 592 dat recht in een punt toeloopt.¹⁶¹ Twee messen (vondstnummer 251 en 414) hebben een bol verlopende rug en van drie messen (vondstnummer 305, 444 en 594) is de vorm niet meer te bepalen. De messen werden gebruikt voor het snijden van voedsel maar ook voor dagelijks voorkomende werkzaamheden en ambachten.

¹⁶¹ Mogelijk jonger lemmettype. Zie Cowgill e.a 2000,79 en Hendriksen 2004, 18-19.



Figuur 82: Metalen voorwerpen uit de categorie voeding en verzorging - messen.

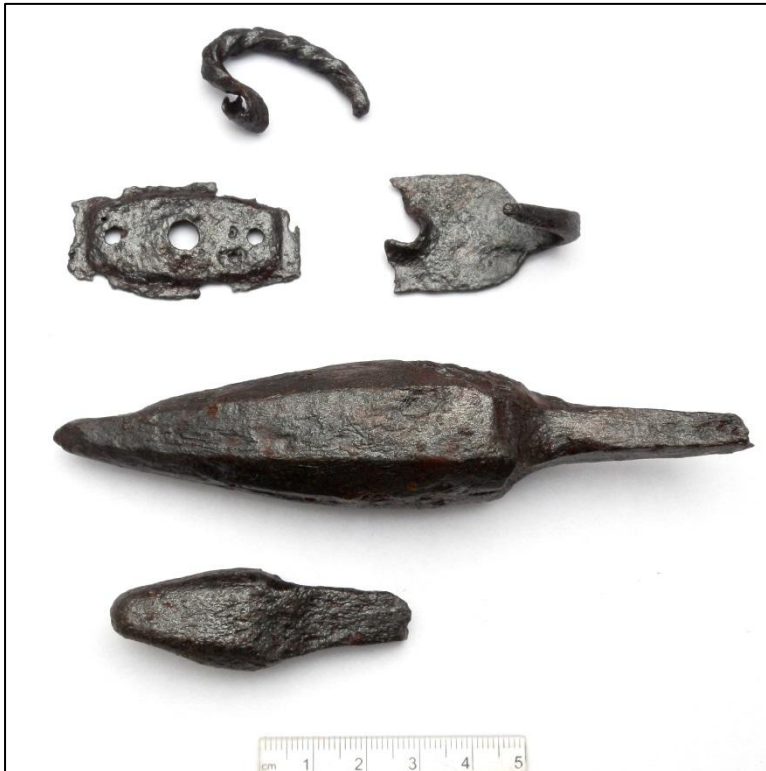
Lepel

De jongst te dateren vondst die aanwezig is in dit metaalcomplex is de spitovale bak van een messing theelepeltje. Dit lepeltje, gevonden in het toemaakdek, dateert uit de tweede helft van de 19^e eeuw.

Overig (Figuur 83)

Van enkele onderstaande voorwerpen, meest fragmentarisch, kon de gebruiksfunctie niet worden vastgesteld. Ze zijn alle van ijzer vervaardigd en gevonden in de vondstrijke laag S513. Eén daarvan (vondstnummer 598) is een getordeerd vierkant staafje waarvan het uiteinde is platgeslagen en omgebogen. Vermoedelijk betreft het een fragment van een hengseltje. Een rechthoekig plaatje (vondstnummer 300) heeft een centraal rond gat met daarnaast twee kleinere ronde gaatjes. Waarschijnlijk heeft het plaatje met een afmeting van 46 x 23 millimeter als beslag gediend.

Het rechthoekige plaatje (vondstnummer 596) met daarin een gat is voorzien van een puntig omgebogen uiteinde. Een zwaar puntig object komt uit hetzelfde vondstnummer. Het bestaat uit een in doorsnede achthoekige en 85 millimeter spitse punt met daaraan een rechthoekige staafje dat is afgebroken. Een vergelijkbaar object, maar dan aanzienlijk kleiner (vondstnummer 593), bestaat uit een 30 millimeter lang in doorsnede vierkante punt en dito staaf. Deze staaf is net als bij het grote exemplaar afgebroken. In de 17^e tot 19^e eeuw te plaatsen is de messing ring (vondstnummer 40) uit het toemaakdek. Deze ringen zijn multifunctioneel en daardoor niet specifiek aan één gebruik toe te schrijven.



Figuur 83: Overige metaalvondsten.

9.4. Conclusie

Binnen het metaalcomplex zijn met name vondsten uit de vondstrijke laag van de geul sterk vertegenwoordigd. Hiertegenover staan slechts enkele metaalvondsten die gevonden werden in kuilen of een greppel. Ook goed vertegenwoordigd zijn vondsten afkomstig uit de nazak van de geul en het toemaakdek. De vondsten uit deze beide contexten zijn losse vondsten of hebben een datering in de Nieuwe tijd. Ook zijn deze vondsten minder goed geconserveerd dan vondsten die afkomstig zijn uit de diepere (anaerobe) delen van de geul.

Aangezien de munten verspreid werden aangetroffen en uit verschillende denominaties bestaan, wijst dit op een geldeconomie en mogelijk op handelscontacten met handelaren van elders. Om de handelswaar te vervoeren was een schip het meest aangewezen vervoersmiddel, hetgeen blijkt uit de vele scheepssintels en klinknagels die werden teruggevonden.

Enkele vondsten wijzen verder op agrarisch gebruik of het houden van dieren. Zo kan de hooivork uit werkput 2 gebruikt zijn tijdens het werken op het land, of voor het uitmesten van een stal. Het spinlood uit werkput 3 en de hoefijzernagel uit werkput 6 wijzen op het houden van schapen en paarden. De schapen, waarvan de afgeknipte vacht noodzakelijk was voor het leveren van wol, hoeven niet per se hier gehouden zijn. Mogelijk is het knippen van de schapenvachten gedaan met de schaar uit werkput 6. Wel werd van de vacht ter plaatse wol gesponnen. De beide priemen uit werkput 6 kunnen gebruikt zijn voor het bewerken van leer of hout. Ook mogen de vele kleine fragmenten en stukjes lood, waarvan sommigen met knipsporen, niet onvermeld blijven. Deze worden vrijwel overal gevonden op de locatie van huisplaatsen en kunnen worden gezien als afvalstukjes van herstelwerkzaamheden van allerlei aard.

Zoals uit dit hoofdstuk valt op te maken zijn er veel verschillende soorten voorwerpen gevonden met elk hun specifieke toepassing. Vanwege de intrinsieke waarde van metaal destijds zullen met name grotere stukken voor hergebruik in aanmerking zijn gekomen. Hierdoor is het veelal een lastige opgave om aan de hand van metalen voorwerpen een beeld te schetsen van hetgeen is opgegraven. De gevonden voorwerpen zijn immers een selectie van wat de toenmalige bewoners of gebruikers

werkelijk voor handen moeten hebben gehad. Soms werden voorwerpen bewust weggegooid nadat ze in onbruik waren geraakt en soms raakten ze per ongeluk in de bodem terecht. Dit laatste zal zeker het geval zijn geweest met de munten.

10. Aardewerk

J. W. Oudhof (Buro de Brug)

10.1. Inleiding

Voor het onderzoek aan de Kastanjelaan zijn in het PvE onderzoeksvragen geformuleerd.

Aan het beantwoorden van een deel van deze vragen kan het aardewerkonderzoek een bijdrage leveren. Om te beginnen geeft het inzicht in een deel van de materiële cultuur in de nederzetting. Daarnaast draagt het aardewerkonderzoek bij aan de vragen over datering en fasering van de site als geheel. Mogelijk kan het aardewerkonderzoek ook enig inzicht verschaffen in de functie van de vindplaats. De onderzoeksvragen met betrekking tot het aardewerk zijn in het PvE als volgt omschreven:

- Wat is de aard en exacte datering van de sporen?
- Wat is de fasering van de archeologische sporen (is er inderdaad sprake van twee bewoningsniveaus: uit de Vroege en uit de Late Middeleeuwen)?
- Wat is de aard, omvang en datering/fasering van eventuele beschoeiingen van de geul/kreek?
- Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid en hoe is de conserveringstoestand?
- Kan er op basis van specialistisch onderzoek (aardewerk/glas), archeozoologisch en macrobotanisch onderzoek iets gezegd worden over de handelspositie en handelsrelaties van een eventuele nederzetting? Meer algemeen: wat zegt het aardewerk over de functie van de nederzetting?

10.1.1. Materiaal en methode

Aardewerk vormt de grootste vondstgroep bij de opgraving Kastanjelaan. In totaal zijn tijdens het onderzoek 1350 scherven met een totaal gewicht van 20,1 kg aangetroffen (zie bijlage 25).

Het materiaal is met de hand verzameld tijdens het aanleggen van de putten, vlakken en profielen, het couperen en doorspitten van sporen of afvallagen en het vrijleggen van de beschoeiing. De scherven zijn gewogen en per vondstnummer ingevoerd in een database. Daarbij zijn ze ondergebracht in een ABR-periode en ingedeeld in bakselgroepen. De randen zijn apart beschreven, de wanden, bodems, oren en tuiten per bakselgroep per vondstnummer. Wanneer duidelijk was dat scherven afkomstig waren van één object, werd het aantal MAI's ingevuld. Vorm en type zijn ingevuld wanneer dit mogelijk was. De scherven binnen een complex zijn niet alleen individueel gedateerd met begindatering en einddatering, maar de complexen hebben op basis van de inhoud ook een complexdatering gekregen. Hierbij is gekozen voor de volgende indeling:

Romeinse tijd	45 v. Chr.-525 na Chr.
MEA (Middeleeuwen A)	525-900 na Chr.
MEB (Middeleeuwen B)	900-1250 na Chr.
MEC (Middeleeuwen C)	1250-1500 na Chr.
NT (Nieuwe tijd)	1500-1900 na Chr.

Aan de hand van de aardewerkverhoudingen kunnen uitspraken worden gedaan over datering, functie en uitwisselingscontacten van de nederzetting.

De samenstelling van de assemblages wordt gepresenteerd in de vorm van cirkeldiagrammen waarin de verhouding tussen diverse soorten aardewerk is weergegeven. Een probleem bij het beschouwen van de samenstelling van vondstcomplexen is de onduidelijkheid over de tijdsdiepte van de

assemblages. Sommige vondstcomplexen zullen binnen enkele decennia zijn geformeerd. Andere vondstcomplexen vertegenwoordigen de neerslag van aardewerk uit een lange periode, soms meer dan een eeuw. In sommige gevallen bestaat een complex uit één of enkele scherven, in andere gevallen uit enkele tientallen.

In bijlage 25 wordt een totaaloverzicht gegeven van alle 1350 scherven die tijdens het onderzoek zijn gevonden. Een deel van de oudere scherven bevindt zich als opspit in jongere sporen. Dit geeft aan dat het terrein in de periode na de middeleeuwen is verstoord, in dit geval door kleiwinningsactiviteiten.

De scherven zijn over het algemeen klein en vaak verweerd. Zelden zijn passende fragmenten aangetroffen. Passende fragmenten zijn tijdens de uitwerking door middel van potloodstrepen op het aardewerk gemarkeerd. In eerste instantie zal een overzicht worden gegeven van het aardewerk per periode en per bakseltype. Daarna zal de verdeling van het aardewerk per periode aan bod komen. Voor de analyse is gebruik gemaakt van het randmateriaal.

10.2. Het aardewerk per periode

10.2.1. Romeinse tijd (45 vChr-525 na Chr.).

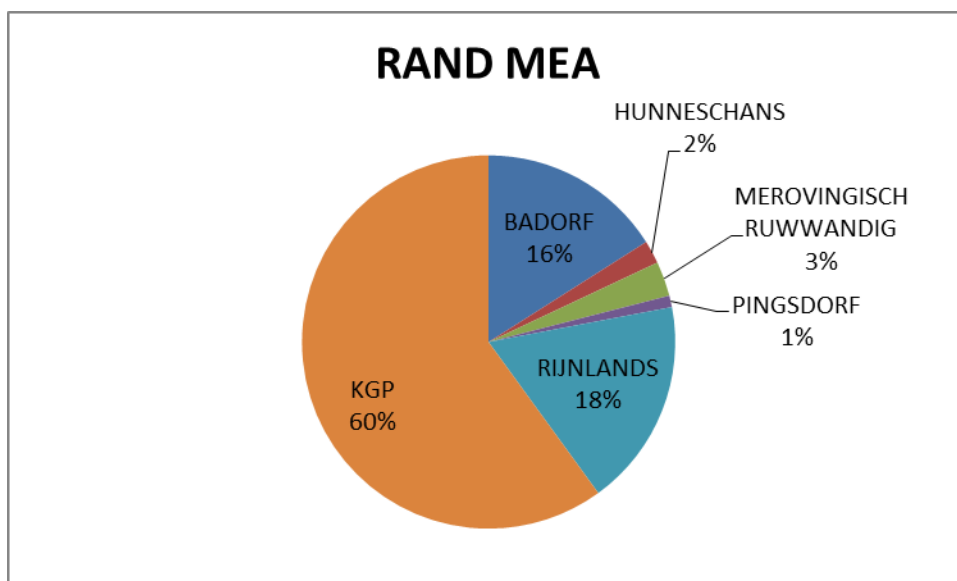
Vijf scherven dateren uit de Romeinse tijd, waarvan twee randen. Uit één spoor komt alleen één pot die in de Romeinse tijd te dateren is (V129, S218). Deze kuil bevindt zich tussen twee kleiwinningskuilen en is opvallend vlekkerig. Het is echter aannemelijk dat het hier een Karolingisch spoor betreft.

De resterende vondsten uit deze periode zijn afkomstig uit jongere sporen. Alle scherven zijn van gedraaid aardewerk. Naast enkele fragmenten van potten en kannen is ook een gedecoreerde Terra Sigillatascherf (V628, S513) aangetroffen.

Gezien de beperkte hoeveelheid aardewerk lijkt het terrein in de Romeinse tijd niet daadwerkelijk te zijn gebruikt. De aangetroffen Romeinse scherven zijn vermoedelijk van elders afkomstig, waarbij het nabijgelegen castellum Matilo een voor de hand liggende locatie zou zijn.

10.2.2. Middeleeuwen A (525 na Chr. - 900 na Chr.)

De meeste aardewerkcomplexen kunnen aan de periode middeleeuwen A worden toegeschreven. Het gaat hierbij om 647 scherven, waarvan honderd randfragmenten, verdeeld over 129 complexen. In Figuur 84 is een totaaloverzicht van randen uit deze periode verdeeld naar bakseltype opgenomen.



Figuur 84: Randen MEA.

Slechts enkele scherven zijn toe te schrijven aan het oudste deel van deze periode. Het meeste oudere materiaal is als opspit aanwezig in jongere sporen. Zo bevinden zich in de complexen (V196, S273 en V169, S149) een aantal fragmenten Merovingisch ruwwandig aardewerk. Ook is onder het hout van de beschoeiing (ter plaatse van spoor 299) een deel van een gepolijste pot met residu aangetroffen.

Handgemaakt Merovingisch aardewerk komt in zes sporen voor in de vorm van wandfragmenten van eivormige Hessens Schortens-achtige potten. Mogelijk is ook een deel van dit materiaal vanwege het ontbreken van karakteristieke stijlkenmerken niet als zodanig herkend en onder het kogelpot aardewerk meegeteld.

Het meeste materiaal uit deze periode is toe te schrijven aan de 8^e-9^e eeuw. Het gaat om de volgende bakselgroepen.

Badorf, Walberberg, Hunneschans en Pingsdorf

Binnen de bestudeerde vondstcomplexen blijkt een groot deel van het aardewerk afkomstig uit de streek rond Keulen. Een deel van het aardewerk is afkomstig uit de productiecentra rond Badorf en Walberberg. Dit aardewerk wordt in het Kastanjelaan complex vertegenwoordigd door:

- Reliëfbandamforen, Dorestad type WI¹⁶²
- Eivormige kook- en tuitpotten, Dorestad type WII
- Bolle kookpotten, Dorestad type WIII
- Kleine bolpotjes, Dorestad type WIV
- Beschilderde eivormige kook- en tuitpotten, Dorestad type WXII

De reliëfbandamfoor is in het aardewerkcomplex vertegenwoordigd met enkele relatief dunne wandfragmenten (S280, S275 en S513, Figuur 85). Randfragmenten ontbreken. De productie van reliëfbandamforen loopt van de 9^e tot in de tweede helft van de 11^e eeuw. De fragmenten uit de Kastanjelaan zijn van vroege, kleine amforen die gedateerd kunnen worden aan het begin van de 9^e eeuw.

De WII groep is met zeven randfragmenten (28%) een niet al te grote groep. Het gaat hierbij om geelwit tot oranje zacht tot hard gebakken aardewerk met een fijne magering. Het vormenspectrum bestaat uit tuitpotten en kookpotten. Ze worden over het algemeen gedateerd tussen het midden van de 8^e eeuw tot 900 na Chr.¹⁶³

De WIII groep is met drie randfragmenten (12%) de kleinste groep. Het gaat hier om bolle potten met een lensvormige bodem. Het baksel is meestal middelgrof en varieert van zacht tot klinkend hard. Deze potten worden gedateerd tussen het begin van de 8^e eeuw en de tweede helft van de 9^e eeuw.¹⁶⁴

De WIV groep bestaat uit 13 randfragmenten (52%) en vormt daarmee de grootste groep. Het gaat om geelwit tot oranje, klinkend hard gebakken aardewerk met een vaak vrijwel volledig versinterde magering. De datering is hetzelfde als de WII groep, tussen het midden van de 8^e eeuw tot 900 na Chr.

¹⁶² Dorestadtypologie naar: Van Es & Verwers 1980.

¹⁶³ Van Es en Verwers 1980, 77-78

¹⁶⁴ Van Es en Verwers 1980, 87



Figuur 85: Fragment van een reliëfbandamfoor.

In de 9^e eeuw ontstaat in de Rijnlandse regio een nieuw type aardewerk, het Pingsdorf aardewerk. De overgang verliep vloeiend. Typische overgangskeramiek bestaat uit het zogenaamde Hunneschans aardewerk, waarop de voor Badorf typische radstempels werden gecombineerd met de voor Pingsdorf aardewerk kenmerkende versiering met verf. Potten met dit soort combinatieversiering zijn in het Rijnland gemaakt tussen 870 en 910. Het betreffen hoofdzakelijk potten met een tuit en een lensvormige bodem. In het aardewerk van de Kastanjelaan zijn ook enkele fragmenten van dit aardewerk aanwezig, namelijk twee randfragmenten (8% van deze groep).

Pingsdorf-aardewerk betreft vooral potten met een standing, tuit en één tot drie oren. Drinkbekers, deksels, schalen en kogelpotten behoren ook tot het vormenspectrum. Sanke heeft voor deze aardewerkgroep een chronologie opgesteld.¹⁶⁵ Pingsdorf is in de periode MEA met één randfragment en acht wandfragmenten aanwezig.

Mayen

Een aan het WIII en WIV baksel verwante groep uit deze periode bestaat uit Mayen materiaal. Het baksel is oranje tot bruin van kleur en is over het algemeen hard tot klinkend hard gebakken. Kenmerkend zijn zwarte (mica), gele en rode insluitsels. De datering loopt tot circa 900 na Chr. Het aardewerk, waaronder één randfragment, is in vijf sporen aangetroffen. In nog eens drie jongere contexten komt het materiaal als opspit voor.

Kogelpotten

Uit Figuur 84 blijkt dat kogelpotten ruim 61% vormen van het randenspectrum in de periode MEA. Op de verhouding import-lokaal materiaal zal nog nader worden ingegaan. Bij kogelpotten blijft het een probleem vast te stellen waar ze precies zijn gemaakt en wat de datering van bepaalde randvormen is. Er is geconstateerd dat in de magering van veel kogelpotten grof rivierzand aanwezig is. Het kan

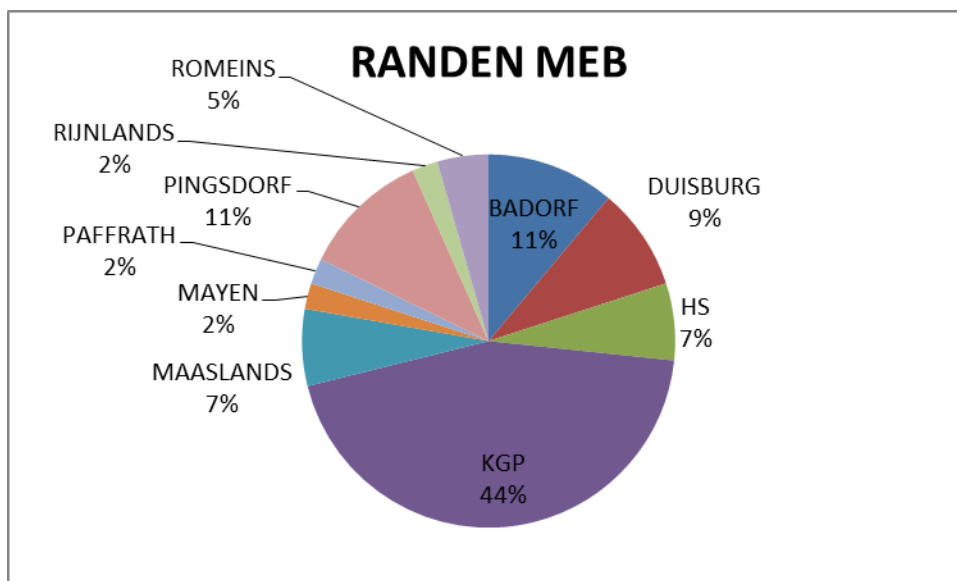
¹⁶⁵ Sanke 2002.

interessant zijn om een gedetailleerde studie naar de Leiderdorpse kogelpotten en hun magering uit te voeren.

Er lijken drie verschillende varianten in het kogelpotmateriaal aanwezig te zijn. Het gaat om roodbakend vrij dikwandig materiaal met een grove magering met kleine grindjes en rode chamotte brokken. Verder is grijs, dunwandig materiaal met een vrij grove magering en grijs tot donkerbruin dunwandig materiaal met een fijne zandmagering aangetroffen. Aardewerk met een donkere kern lijkt te ontbreken. De datering van het kogelpotmateriaal ligt tussen circa 800 en 1100, zodat op basis van het begeleidend aardewerk een deel in Middeleeuwen A en een deel in Middeleeuwen B valt.

10.2.3. Middeleeuwen B (900 na Chr. - 1250 na Chr.)

94 aardewerkcomplexen kunnen aan de periode Middeleeuwen B worden toe toegeschreven. Hierbinnen zijn 34 randfragmenten aangetroffen. De groep materiaal uit deze periode is beduidend kleiner dan de vorige periode. Naast een aantal nieuwe materiaalgroepen, komt in deze periode ook nog een aantal materiaalgroepen terug uit de vorige periode, zoals Kogelpot, Pingsdorf en Mayen. In Figuur 86 is een totaaloverzicht van randen uit deze periode verdeeld naar bakseltype opgenomen. Een opvallend ontbrekende aardewerkcategorie is Elmpot-aardewerk.



Figuur 86: Randen MEB.

Duisburg

Een kleine, duidelijk herkenbare aardewerkcategorie is Duisburg-aardewerk. In de omgeving van Duisburg werd aan het Averdunkgelände tussen 850 en 950 aardewerk geproduceerd.¹⁶⁶ Dit aardewerk wordt gezien als een gidsfossiel voor de 10^e eeuw.¹⁶⁷ Het vormenspectrum bestaat uit zowel grote voorraadvaten als kleinere potten. In het aardewerkcomplex Kastanjelaan is Duisburg-aardewerk met 7 wandfragmenten en 4 randfragmenten (9%) vertegenwoordigd.

Maaslands wit aardewerk

Een andere bakselsoort is het Maaslands, gemaakt in verscheidene plaatsen in de streek tussen Namen en Luik. Wanneer de aanvoer van potten uit dit gebied naar Nederland begon, is niet bekend. In het Leiderdorpse vondstcomplex bestaat deze groep uit drie randen. Het materiaal is in zes sporen en als opspit aangetroffen. Het vormenspectrum bestaat uit (tuit)potten met een sikkelvormige of manchtrand.

Paffrath

In de 10^e tot 12^e eeuw is in het Rijnland ook het zogenaamde Paffrath-aardewerk geproduceerd. In het Leiderdorpse vondstcomplex is Paffrath in deze periode met één randfragment aanwezig. Wandscherven zijn in zes sporen en twee lagen aangetroffen. Dit type aardewerk wordt

¹⁶⁶ Kluge-Pinsker 2001.

¹⁶⁷ Bartels e.a. 1997.

geproduceerd vanaf circa 950.¹⁶⁸ Een studie naar het voorkomen van Paffrath-aardewerk in Nederland heeft echter aangetoond dat in de eerste decennia van de productie deze aardewerkcategorie maar mondjesmaat in Nederland terecht kwam.¹⁶⁹

Pingsdorf

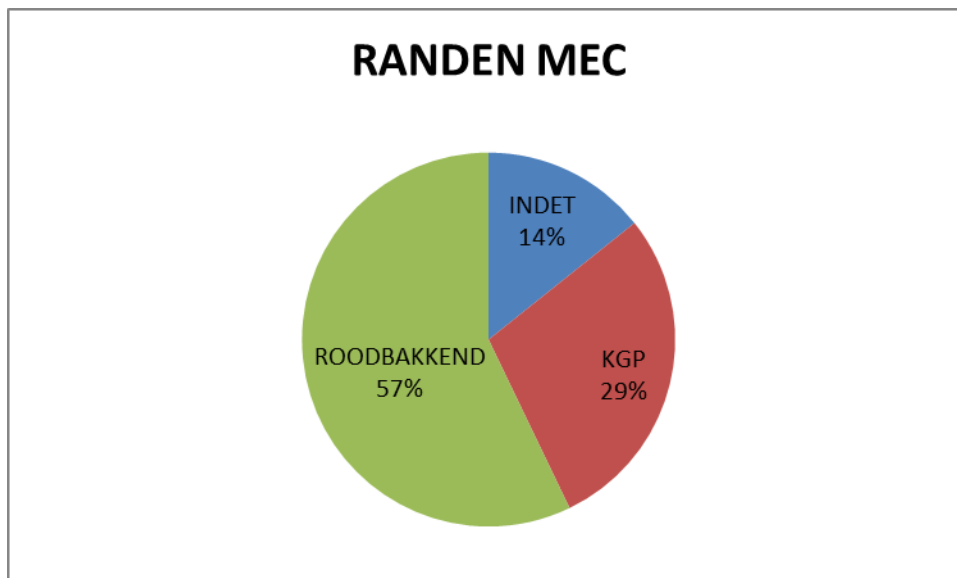
Deze aardewerkgroep was in de Middeleeuwen A met één randfragment vertegenwoordigd. In de Middeleeuwen B is deze, vaak veel voorkomende, materiaalgroep slechts met vijf randen vertegenwoordigd. Dat is net zo veel als het aantal randen Badorf-aardewerk dat als opspit of oud aardewerk in enkele complexen uit deze periode aanwezig is.

Kogelpotten

De baksels van het kogelpot-aardewerk wijzigen in deze periode niet. Wel is het opvallend dat in het totale aardewerk aanbod, zoals weergegeven in Figuur 86, het kogelpot aardewerk terugloopt naar 44% (twintig randfragmenten).

10.2.4. Middeleeuwen C (1250 na Chr. - 1500 na Chr.)

Drie aardewerkcomplexen kunnen aan de periode Middeleeuwen C worden toegeschreven. Het gaat hierbij om acht randfragmenten. De groep materiaal uit deze periode is dermate klein dat op basis hiervan nauwelijks uitspraken kunnen worden gedaan. In Figuur 87 is een totaaloverzicht van randen uit deze periode, verdeeld naar bakseltype, opgenomen. Hieruit kan worden opgemaakt dat twee randfragmenten afkomstig zijn van kogelpotmateriaal en vier randfragmenten van roodbakkend aardewerk.



Figuur 87: Randen MEC.

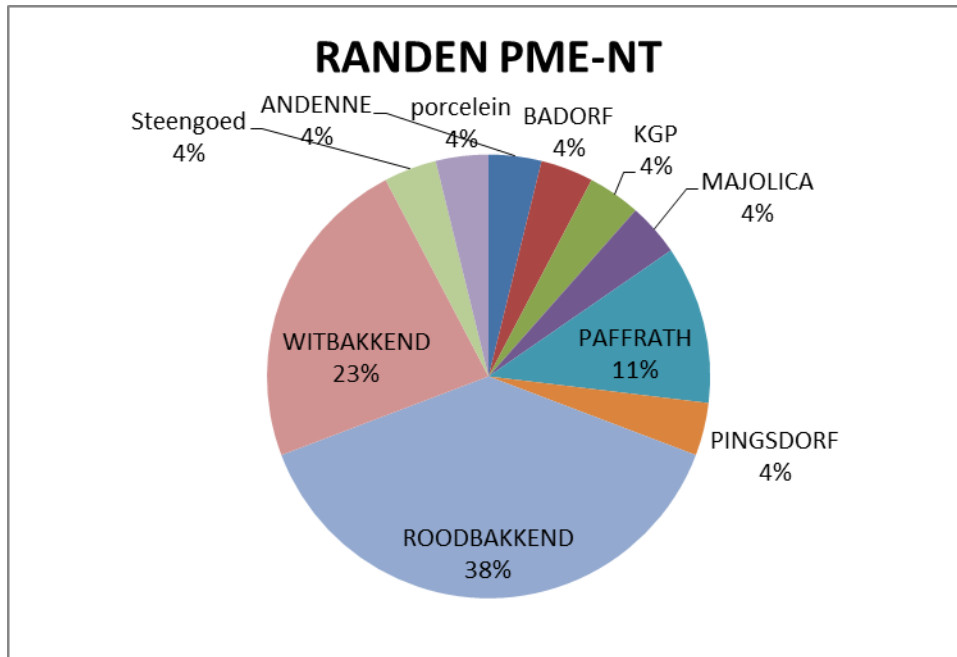
10.2.5. Nieuwe tijd (1500 na Chr. - 1900 na Chr.)

Het overgrote deel van het materiaal uit de Nieuwe tijd is verzameld tijdens de aanleg van het eerste vlak. Vanwege de aanwezigheid van een toemaakdek met afvalmateriaal is deze periode dan ook iets beter vertegenwoordigd dan de vorige periode. Echter met 45 aardewerkcomplexen, met slechts 16 randfragmenten, is ook deze groep aan de kleine kant voor enige vorm van analyse. In Figuur 88 is een totaaloverzicht van randen uit deze periode, verdeeld naar bakseltype, opgenomen. Hieruit kan worden opgemaakt dat naast de vanzelfsprekende materiaalgroepen, zoals Majolica, Roodbakkend en Witbakkend aardewerk, ook sprake is van ouder materiaal in de vorm van randfragmenten Badorf, Pingsdorf, Paffrath, Andenne en Kogelpot. Opvallend is overigens dat randfragmenten steengoed en porselein uit deze periode vrijwel geheel ontbreken (beide één fragment).

¹⁶⁸ Sanke 2002.

¹⁶⁹ Verhoeven 2011.

Het overzicht laat zien dat vrij weinig depositie van postmiddeleeuws materiaal heeft plaats gevonden op de locatie.



Figuur 88: Randen NT.

10.3. Totaaloverzicht aardewerk en conclusies

De totale hoeveelheid Romeins Aardewerk en Merovingisch aardewerk is te klein om enige uitspraak te kunnen doen over eventuele bewoning of gebruik van de opgravingslocatie in deze perioden. Het ziet er naar uit dat in beide perioden de onderzoekslocatie niet of slechts extensief in gebruik is geweest. Een eerste in gebruik name kan op basis van het aardewerk vanaf de 8^e eeuw worden aangetoond en duurt voort tot in de 10^e eeuw. Na die tijd neemt de hoeveelheid aardewerk weer af, waarna in de postmiddeleeuwse periode het aardewerkspectrum weer een kleine opleving kent.

Op de vindplaats zijn zowel lokaal vervaardigd aardewerk als geïmporteerd aardewerk aangetroffen. In algemene termen blijkt uit Tabel 18 voor de periode Middeleeuwen A de verdeling draaischijfaardewerk (import) en handgemaakt aardewerk (lokaal) respectievelijk 38% en 62%. Onderstaande tabel is overgenomen uit de dissertatie van Dijkstra.¹⁷⁰ Uit dit overzicht blijkt dat voor de Karolingische tijd de percentages aardig overeen komen met het aardewerk van de site Leiderdorp Plantage. In vergelijking tot andere vindplaatsen in de regio ligt het percentage draaischijfaardewerk lager. Randfragmenten van reliëfbandamforen ontbreken,

Op basis hiervan lijkt de vindplaats niet zeer intensief betrokken geweest in het uitwisselingstraject van aardewerk. Mogelijk betreft de vindplaats een zeer specifieke activiteitenzone, zoals wordt beargumenteerd in het volgende hoofdstuk.

¹⁷⁰ Dijkstra 2011, 531

Karolingische tijd	% draaischijf-aardewerk	aantal gedraaid	aantal handge-maakt	op basis van	literatuur
Dorestad	86	25449	4252	randen	Van Es/Verwers 2010
Wijk bij Duurstede-De Geer	87	190	148	randen	Van Es/Verwers 2010
Utrecht-Leidsche Rijn/A2	48	136	149	MAE	Dijkstra 2010
Koudekerk-Lagewaard	53	455	404	randen	Van Grinsven/Dijkstra 2005
Leiden-Roomburg	56	190	148	randen	Van Es/Verwers 2010
Leiderdorp-Plantage (Samsonveld + Kom v. Aaiweg)	40	158	235	randen	De Koning 2009
Oegstgeest-Kerkwerve	62	100	62	soort	-
Rijnsburg-Abdijterrein	62	134	60	randen	-
Valkenburg-De Woerd	60	3831	2559	soort	Jezeer/Jongma 2002
Wijk aan Zee-Hoogovens	85	6255	1191	soort	Van den Berg 1990
Uitgeest-De Dog	27	133	362	randen	De Koning 2000
Uitgeest-Dorreegeest	50	59	69	randen	De Koning 2000
Limmen-De Krocht	25	744	2283	soort	Dijkstra/De Koning/Lange 2006
Schagen	35	onb.	onb.		Diederik 1982
Medemblik-Schuitenvoerderslaan	19	216	906	randen	Besteman 1974
Wijnaldum-Tjitsma	12	onb.	onb.	soort	Gerrets/De Koning 1999, 97-98

Tabel 18: Complexverdeling randen.

11. Verbrande klei en keramisch bouw materiaal

11.1. Verbrande klei

J. W. Oudhof (Buro de Brug)

11.1.1. Inleiding

Onder de categorie verbrande klei kunnen uiteenlopende gebruiksgroepen vallen, zoals huttenleem, fragmenten van lemen vloeren, van ovenwanden, briguetagemateriaal (zoutwinning) en fragmenten van voorwerpen zoals (weef)gewichten of spinsteeentjes. Bijna al dit materiaal wordt meestal niet of alleen organisch gemagerd en is zeer zacht gebakken/verbrand. Aan het type huttenleem kan soms worden afgeleid wat de soort huizenbouw is geweest, met vlechtwerk of wanden met planken. Soms is ook nog pleisterwerk aanwezig en de afwerking zegt dan iets over de eenvoud of juist de wat 'hogere' status van de bewoners.

Huttenleem is leem dat op vlechtwerkwanden wordt gesmeerd om de wanden weer- en winddicht te maken. Door inwerking van zon en wind wordt het "leerhard". Na afbraak van een gebouw blijft het leem ter plekke achter. Omdat het leem niet gebakken is, blijven hiervan meestal geen herkenbare stukken bewaard. Wanneer een gebouw echter door brand verwoest is geraakt, komen door de hitte gebakken fragmenten huttenleem in archeologische contexten terecht. Resten verbrande huttenleem geven inzicht in de manier waarop wanden van gebouwen werden gemaakt.

In deze paragraaf wordt de verbrande klei besproken en wordt gekeken of deze materiaalcategorie een rol kan spelen bij de interpretatie van bewoningssporen. De fragmenten zijn handverzameld tijdens het aanleggen van vlakken en profielen en het couperen en afwerken van sporen. De gevonden fragmenten zijn geteld en gewogen en bekeken op sporen van takindrukken, balkafdrukken en wandafwerking. Deze gegevens zijn ingevoerd in een databestand (zie bijlage 26).

11.1.2. Methode

De analyse van het materiaal heeft bestaan uit een beschrijving van de vondsten, met de nadruk op herkenbare vormen (artefactgroepen, afmetingen, gewicht, vorm, afdrukken, oppervlakte-afwerking, magering, kwaliteit baksel (hardheid), kleur, gaafheid en conservering).

In deze rapportage worden de resultaten van de analyse gepresenteerd met behulp van tabellen die een overzicht geven van de aangetroffen gebruiksgroepen.

Huttenleem

In totaal zijn 422 stuks huttenleem verzameld met een totaal gewicht van circa 9500 gram.

In 23 complexen zijn de huttenleemresten voorzien van takindrukken. De takindrukken geven het beeld van een tamelijk grof en onregelmatig vlechtwerk. In oudere literatuur wordt wel eens geopperd dat dit kan wijzen op een daterend onderscheid.¹⁷¹ Vlechtwerkwanden uit de Romeinse Tijd zouden vaker een meer gestructureerd en geordend vlechtwerk hebben gehad, terwijl middeleeuws vlechtwerk minder regelmatig zou zijn. Hiervoor zijn echter geen duidelijke bewijzen voor handen. Op basis van het aardewerk kan voor deze opgraving wel worden gesteld dat het huttenleem voornamelijk in middeleeuwse contexten is aangetroffen, hoewel ook fragmenten in de jongere kleiwinningskuilen zijn aangetroffen.

Opvallend is verder dat de ruimtelijke spreiding van vondstcomplexen waarin huttenleem met takindrukken voorkomt, niet volledig overeenkomt met de verspreiding van huttenleem totaal. Relatief gezien zijn in de oeverzone de meeste fragmenten huttenleem met takindrukken aangetroffen. Mogelijk is het materiaal hier beter geconserveerd gebleven.

In werkput 6 is een fragment gladgestreken wand aangetroffen (vnr 349). Duidelijke hand- of vingerafdrukken zijn niet aangetroffen. Dit kan wijzen op het gladstrijken van de wand met behulp van een natte doek, of houten/metalen voorwerp. Dit kan weer wijzen op zogenaamd "zichtwerk", wanden die vanwege de functie of ligging in het gebouw een nadere afwerking hebben gekregen.

Keramische objecten

¹⁷¹ Verhoeven en Brinkkemper 2001, 283; Oudhof, Dijkstra en Verhoeven 2000, 142.

Ovenwand

Tijdens het onderzoek zijn drie fragmenten gesinterde keramiek van een mogelijke ovenwand aangetroffen. Twee daarvan bevonden zich in de vuile oeverzone en één fragment in een kuil aan de noordzijde (S200, S270, S272). De laatste van de drie laat de afdruk van een ronde tuyère¹⁷² zien. De dikte van de wand(en) is niet te herleiden.

Weefgewicht/ Netverzwaarder

Het overige materiaal bestaat uit negen (fragmenten van) weefgewichten/netverzwaarders. Deze halfronde uit gebakken klein vervaardigde objecten hebben een diameter tussen de 10 en 12 cm en een dikte tussen de 5 en 7 cm. De voorwerpen zijn van ongemagerde klei gemaakt en hebben door het oxiderende bakproces onder een relatief lage temperatuur een oranje gele kleur gekregen. De diameter van het gat ligt tussen de 20 en 30 mm. Eén exemplaar is compleet (werkput 6, vondstnummer 365, spoor 449). Dit exemplaar is 530 gram zwaar. Aan één zijde is op dit object, naast de centrale doorboring, een kuiltje van een vingerindruk zichtbaar. De functie hiervan is niet bekend. Een vergelijkbaar object uit Wijk bij Duurstede heeft in plaats van een dergelijke indruk op dezelfde plaats een dieper liggende geometrische decoratie. Wellicht gaat het om een functionele toevoeging. Er blijft in de literatuur een discussie bestaan over de functie van deze objecten. In onderzoeksrapportages van nederzettingsterreinen waar geen viswater in de naaste omgeving voorhanden is, wordt dit type object eerder weefgewicht genoemd. Bij vindplaatsen langs viswater wordt eerder een functie als netverzwaarder gegeven.¹⁷³ Op basis van vergelijkingsmateriaal lijkt een functie als weefgewicht het meest voor de hand te liggen. Vergelijkbare gewichten zijn namelijk ook bij elkaar in clusters gevonden in hutkommen. De vondsten aan de Kastanjelaan geven eveneens geen uitsluitel: vier exemplaren zijn hier in de oeverzone aangetroffen, één exemplaar komt uit de jongere geulopvulling en de andere vier exemplaren zijn hoger op de oever aangetroffen, in twee Karolingische en twee 10^e eeuwse kuilen.

11.1.3. Conclusie

Samenvattend zijn bij de verbrande klei alleen aanwijzingen aangetroffen voor vlechtwerkwanden. Hieronder is één afgestreken exemplaar dat zich in het zicht zal hebben bevonden. Enkele fragmenten ovenwand duiden mogelijk op lokale ambachten, in samenhang met het nog te beschrijven stuk smeedslak zou het dan om ijzerbewerking kunnen gaan. De aangetroffen gewichten duiden op visvangst en / of eveneens op lokale productie met weefgetouwen.

11.2. Keramisch bouw materiaal

J.W. Oudhof en C. Sueur (Buro de Brug)

11.2.1. Inleiding

Voor het keramisch bouw materiaal is al in het veld vastgesteld dat een groot aandeel van het materiaal hergebruikt Romeins materiaal betreft. Daarom is in het evaluatierapport voorgesteld om voor het keramisch bouw materiaal een uitgebreide scan uit te voeren.

11.2.2. Methode

De analyse van het materiaal heeft bestaan uit een beschrijving van de vondsten, met de nadruk op herkenbare vormen (artefactgroepen, afmetingen, gewicht, vorm, afdrukken, oppervlakte-afwerking, magering, kwaliteit baksel (hardheid), kleur, gaafheid en conservering).

In deze rapportage worden de resultaten van de analyse gepresenteerd met behulp van tabellen die een overzicht geven van de aangetroffen gebruiksgroepen (bijlage 27).

11.2.3. Resultaten

In totaal zijn 79 fragmenten keramisch bouw materiaal aangetroffen, met een totaal gewicht van 10573 gram. Hiervan zijn zeven fragmenten in de Nieuwe tijd te dateren (9%), 62 fragmenten zijn uit de Romeinse tijd (78%). In 13% van de gevallen was het materiaal niet specifiek toe te schrijven aan de Romeinse tijd, maar is dit wel aannemelijk. Bijna 60% van het materiaal is afkomstig uit de oeverzone en geul aan de zuidzijde van het terrein.

¹⁷² Een tuyère is een ronde opening voor een blaasbalg

¹⁷³ Vergelijk bijvoorbeeld: Martensson, Nosch en Strand 2009, 373-398; Bartels, Nalis en Havers 2006, 235.

De fragmenten uit de Nieuwe tijd omvatten twee baksteenfragmenten (geel met een dikte van 4 cm) en twee vloertegelfragmenten (geglazuurde plavuizen met een dikte van 2 cm). Het overige materiaal omvat Romeinse bouwkeramiek.

Het Romeinse materiaal bestaat voornamelijk uit fragmenten van tegulae (84%) met een maximale lengte van 10 cm. De dikte van de fragmenten varieert tussen 1 en 4 cm. Bij zeven fragmenten was een opstaande rand aanwezig, één betreft een hoekfragment. Er zijn verschillende baksels herkend, waarbij één keer sporen van takken of riet werden aangetroffen. Op twee fragmenten waren drie ingekraste strepen aanwezig, ook zijn groeven op het bovenvlak gezien. Een enkele keer zijn resten van mortel aangetroffen. Er is slechts één fragment van een imbrex in het materiaal herkend. Van het Romeinse materiaal was 14% niet nader te identificeren.

11.2.4. Interpretatie

Het Romeinse materiaal is zeer waarschijnlijk geen neerslag van gebruik of bewoning uit die periode. Waarschijnlijk is het Romeinse materiaal van elders afkomstig en in de middeleeuwen aangevoerd. In de directe omgeving ligt een aantal vindplaatsen uit de Romeinse periode, maar niet alle nederzittingslocaties uit die tijd omvatten een grote hoeveelheid bouw materiaal in de vorm van tegulae. Het nabijgelegen castellum Matilo zou een voor de hand liggende locatie zijn waar veel Romeins bouw materiaal aanwezig zal zijn geweest. Mogelijk is het Romeins bouw materiaal in de directe omgeving gewonnen en vanaf deze locatie verder getransporteerd. Het is aan te bevelen om het Romeinse bouw materiaal van de Kastanjelaan te vergelijken met het bouw materiaal dat is opgegraven bij Matilo en het onderzoek Leiderdorp Plantage van Diachron dat in 2013 is uitgevoerd.

12. Natuursteen

R.A. Houkes (Hazenberg Archeologie)

12.1. Inleiding

Bij de opgraving zijn 257 natuurstenen objecten gevonden. Een deel hiervan bestaat uit (fragmenten van) bouwstenen die mogelijk behoord hebben tot het aan de overzijde van de Rijn gelegen Romeinse castellum Matilo en/of de bijbehorende *vicus*. Daarnaast zijn een grote hoeveelheid fragmenten van maal- en molenstenen en enkele wetstenen gevonden en een kleine hoeveelheid artefacten van vuursteen.

Aan de hand van de gebruikte werktuigtypen kunnen uitspraken gedaan worden over de functie van de nederzetting en de veranderingen die hierin optreden in de verschillende perioden. Wat betreft de herkomst van de steensoorten is van belang te bepalen welke natuurstenen uit de nabije omgeving afkomstig kunnen zijn en welke van verder weg zijn ingevoerd. De herkomstgebieden van het natuursteen geven immers informatie over het (sociale) netwerk van de bewoners. Eén fragment is mogelijk een bijzondere geïmporteerde steensoort en is waarschijnlijk afkomstig van een Romeinse vindplaats. Het grootste deel van het natuursteen is gefragmenteerd, waardoor op een groot deel hiervan geen sporen van bewerking (meer) zichtbaar zijn. De informatiewaarde van dergelijk materiaal is beperkt. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is van belang te bepalen of de stenen door mensen zijn bewerkt en/of gebruikt. Al het materiaal is daarom gescand op de aanwezigheid van bewerkingsporen.

12.2. Methoden

Stenen met sporen van bewerking zijn individueel beschreven en gedetermineerd. Stenen die geen sporen van bewerking vertonen, zijn per vondstnummer in groepen met gelijke kenmerken samengevoegd. Deze kenmerken zijn: type, steensoort¹⁷⁴, breuk, natuurlijk oppervlak en verbranding. Het type is voor deze groepen in feite niet van belang. De enige typen binnen het niet-gemodificeerde materiaal zijn rolsteen (compleet) en brok (meestal een breukstuk van een rolsteen). Binnen de groepen is het aantal stenen en het totaalgewicht vastgelegd. Hierdoor kan per groep de fragmentatiegraad worden bepaald.

De natuurstenen die sporen van bewerking en/of gebruik vertonen, zijn volledig beschreven volgens de ROB-specificaties.¹⁷⁵ De dimensies zijn gemeten in millimeters, het gewicht in grammen met een nauwkeurigheid van 0,1 gram. Indien er geen gebruiks- of afslagrichting herkend is, is de grootste meetbare lengte genoteerd. Voor de determinatie van de steensoorten en de controle op sporen van modificatie en/of gebruik is een *Bausch en Lomb* stereomicroscoop ingezet met een vergroting tussen de 10 en 45 maal. De data zijn ingevoerd in een database. De gebruikte variabelen zijn gebaseerd op het Archeologisch Basis Register (ABR). Waar nodig is een zo volledig mogelijke omschrijving van het object gegeven in het veld 'Opmerking'.

12.3. Resultaten

In totaal zijn 257 stuks natuursteen gedetermineerd met een totaal gewicht van meer dan 64,8 kg. Het exacte totaalgewicht is onbekend omdat er twee objecten zijn met een gewicht van meer dan 10 kg, die niet gewogen konden worden op de beschikbare weegschaal. Van de 257 stenen objecten vertonen er 106 sporen van modificatie en/of gebruik (41,2%). Het leeuwendeel van de steenassemblage wordt gevormd door 67 fragmenten van maal- en/of molenstenen van tefriet en 69 fragmenten tefriet waarvan mag worden aangenomen dat deze eveneens van maal- of molenstenen

¹⁷⁴ Bij de determinatie van de steensoorten is gebruikgemaakt van de referentiecollectie van de auteur en de volgende literatuur: Altmeyer 1980; Bosch 1992; Farndon 2005; Hellinga 1980; Van der Lijn 1935; Van der Lijn 1974; Zandstra 1988; Zandstra 1999.

¹⁷⁵ ROB-specificaties 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1.3 en 4.5.1.4 in Brinkkemper (e.a.) 1998. De Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) is opgegaan in de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).

afkomstig zijn. In totaal wordt dus 52,9% van de steenassemblage gevormd door tefriet, vermoedelijk allemaal fragmenten van maal- of molenstenen. Verder bestaat de werktuigassemblage uit enkele slijp- en wetsteenfragmenten en één netverzwaarder. Daarnaast zijn vijf fragmenten van bouwstenen gevonden die waarschijnlijk afkomstig zijn van Romeinse gebouwen uit de omgeving van Leiderdorp. Het Romeinse castellum Matilo, dat aan de overzijde van de Rijn is gelegen, is hiervoor de belangrijkste kandidaat.

type	subtype	basalt	graniet	porfier	tefriet	tuf	fylliet	kwartsiet	lei	schist	schalie	kalkstn	zandstn	gangkwarts	lydlet	vst noord	vst indet	totaal aantal	totaal gewicht
100-500mm	brok		1															1	1.812,7
16-64mm	rolsteen		1					6		1			5	9	1	1		24	467,0
5-16mm	rolsteen													1				1	1,8
64-100mm	rolsteen							1					1	2				4	815,1
rolsteen	brok	1					2	12		1			4	1				21	4.467,9
brok					69	13	8	4	2	3	1	7	13	1				121	8.821,9
rolsteen	afslag												1					1	674,1
rolsteen	bekapt												1					1	1.975,0
bouwsteen	afslag												1					1	566,7
bouwsteen	bekapt					1												1	>10.000
bouwsteen	brok					2												2	704,1
bouwsteen	gescharreerd					1												1	>10.000
slijpsteen	onregel- groef						1	1										2	251,2
wetsteen	fragment						2	1					1					4	581,0
ornament(?)	afslag			1														1	4,5
maalsteen	ligger				46													46	5.087,9
maalsteen	indet				3													3	360,9
molensteen	indet fragment				8													8	1.234,3
molensteen	loper fragment				10													10	5.103,5
netverzwaarder						1												1	1.542,9
afslagkern	tweezijdig															1		1	32,5
afslagkern	meerzijdig															1		1	35,9
afslagkern	retouche																1	1	10,7
	totaal	1	2	1	136	18	13	25	2	5	1	7	27	14	1	3	1	257	>64.760

Tabel 19: Aantallen en gewichten van de verschillende artefacttypen en de steensoort waarvan ze zijn gemaakt.

Het niet-gemodificeerde natuursteen bestaat, afgezien van fragmenten tefriet, vooral uit rolstenen, brokken van rolstenen en brokstukken zonder natuurlijk oppervlak. In totaal 13 tufsteenfragmenten kunnen beschouwd worden als fragmenten van bouwstenen, waarschijnlijk afkomstig van Matilo of een ander Romeins bouwwerk. Twee afslagen van natuursteen, waarvan één met aanhangend cement, kunnen als toevalsproducten worden beschouwd. Het onderzoek heeft ook drie vuursteenkernen opgeleverd, waarvan één getoucheerde, die mogelijk veel ouder zijn dan de vindplaats (Tabel 19).

12.3.1. Werktuigen, bouwstenen en gemodificeerde stenen

Maalstenen

In totaal zijn 46 fragmenten van (niet-roterende) handmaalstenen gevonden, alle afkomstig uit één vondstnummer (vnr. 283 – S193). Dit vondstnummer bevatte 13 passende fragmenten van één maalsteenligger en 33 kleine fragmenten waarvan mag worden aangenomen dat ze van dezelfde maalsteenligger afkomstig zijn. Het totaalgewicht van alle fragmenten is 5087,9 g. De maalsteenligger is niet compleet: ca. een kwart lijkt bewaard te zijn. De halfronde zijde (onder op Figuur 89) is bekapt. Het aaneengevoegde fragment van de maalsteenligger is ca. 37,5 cm lang, ca. 27 cm breed en maximaal 6,1 cm dik. De onderkant is zeer beschadigd, mogelijk als gevolg van de inwerking van vuur. Alle fragmenten vertonen tekenen van verhitting. Ondanks alle beschadigingen kan gesteld worden dat het een maalsteenligger van het type A betreft, een bootvormige maalsteen zonder kiel.¹⁷⁶ Dit type wordt gedateerd in de late bronstijd/vroege ijzertijd.

Het oppervlak van de maalsteen is ruw gemaakt door middel van bekloppen, waardoor het gehele oppervlak met ondiepe putjes is bezet. De hoge delen tussen de putjes vertonen enige slijtage. Ook is de rand van de maalsteen sterker gesleten en loopt het maalvlak iets omhoog (volgnrs. 1, 2 en 4, linksonder op Figuur 89). De slijtplekken vertonen krassen in de lengterichting van de steen; dit bevestigt dat het geen roterende maalsteen betreft. Het ruw maken van het oppervlak door middel van bekloppen is een probaat middel om maalstenen van natuursteen 'scherp' te maken, maar bij een maalsteen van tefriet is deze behandeling feitelijk overbodig. Tefriet is een vulkanisch uitvloeiingsgesteente (basaltlava) dat van nature veel holtes bevat. Door gebruik van de maalsteen worden voortdurend nieuwe holtes aangesneden waardoor de maalsteen ook zonder verdere behandeling altijd bruikbaar is.



Figuur 89: Groot fragment van een bootvormige maalsteenligger van tefriet, uit de late bronstijd/vroege ijzertijd.

¹⁷⁶ Van Heeringen 1985.

Roterende handmolenstenen

De assemblage bevat in totaal 18 fragmenten van roterende (hand)molenstenen van tefriet: tien fragmenten van lopers en acht fragmenten waarvan niet met zekerheid kon worden bepaald of het fragmenten van liggers- of lopers betreft.

Bij (graan)molens wordt het zaad aan de molensteen gevoerd door het centrale gat en komt het meel aan de rand eruit. Hiervoor is het noodzakelijk dat de ligger conisch is gevormd; de looper ligt als een soort hoed eroverheen. De fragmenten van molensteenlopers konden in negen gevallen worden herkend omdat het ofwel fragmenten van het spilgat betrof (drie stuks), ofwel omdat het om fragmenten van de rand ging (zes stuks, zie Tabel 20). In één geval was een mediaal fragment groot genoeg om te bepalen dat het een concaaf loopvlak had, waaruit blijkt dat het een looper betreft. Van drie randfragmenten was voldoende van de omtrek bewaard gebleven voor een schatting van de diameter van de molenstenen (tabel x.2). Deze ligt tussen de 40 en 55 cm. Uit dit kleine formaat blijkt dat het handmolens betreft. Van de fragmenten met een spilgat kon slechts bij één exemplaar de diameter worden bepaald; deze is ca. 10 cm. De fragmenten met een deel van het spilgat hebben rond dit gat een verdikte richel. De bovenkant van de lopers is ruw bekapt met een spitshamer, die diepe voren in het oppervlak heeft achtergelaten (Figuur 90). Vergelijkbare molensteenlopers zijn in Dorestad gevonden en beschreven (type III).¹⁷⁷ Dit type molensteenloper was in gebruik van de 9^e tot de 12^e eeuw.¹⁷⁸

Opvallend is dat er in de assemblage geen enkele molensteenligger is gevonden. Wel is een van de lopers met spilgat, vnr. 399.1, aan de bovenzijde over de sporen van de pikhamer gladgesleten door gebruik. De onderzijde, normaal gesproken het loopvlak van de molensteenloper, is in het geheel niet gesleten. Het lijkt er dan ook op dat deze loper uitsluitend is gebruikt als ligger. Het lijkt geen twijfel dat het van oorsprong een looper is, gezien de aanwezigheid van het spilgat en het concave (maar ongebruikte) maalvlak aan de onderzijde. Van negen fragmenten van molenstenen kon niet worden bepaald of het liggers of lopers betreffen. Op grond van de slijtage van het maalvlak kon wel met zekerheid worden bepaald dat het (hand)molenstenen zijn en geen maalstenen.

vnr	subnr	put	vlak	spoor	aantal	gewicht (g)	lengte (cm)	breedte (cm)	dikte (cm)	type	type_sub1	fragment	diam. rand	diam. spilgat
209	1	6	4	280	1	1288	20,2	15,5	2,6	molensteen	loper	rand	50	
221	4	3	3	285	1	379,9	11,3	10,6	2,6	molensteen	loper	rand	40	indet
293	1	6	4	280	1	798	19,1	16,8	3,1	molensteen	loper	rand	52	
319	1	6	4	295	2	755	16,2	14,3	3,1	molensteen	loper	rand	55	
319	2	6	4	295	1	427	12,1	9,7	3,4	molensteen	loper	spil		indet
349	1	6	4	280	1	523	13,5	11,5	4,3	molensteen	loper	spil		indet
350	2	6	4	ht cl 4	1	172	8,0	7,2	2,7	molensteen	loper	indet	indet	
399	1	6	4	513	1	659	23,5	13,1	3,8	molensteen	loper	spil		10
648	2	6	4	-	1	101	4,7	4,5	3,3	molensteen	loper	rand	indet	

Tabel 20: Molensteenlopers.

¹⁷⁷ Parkhouse 1976, 184 -185.

¹⁷⁸ Harsema 1979, 29.



Figuur 90: Fragmenten van molensteenliggers. Links een fragment met een deel van het spilgat (vnr. 399.1), rechts een randfragment (vnr. 293.1).

Wetstenen en slijpstenen met groeven

De tweede werktuigcategorie is slijpgereedschap. Vier objecten zijn beschouwd als wetstenen, gebruikt om kleine werktuigen zoals messen te slijpen. Daarnaast zijn twee artefacten gevonden die een ondiepe en onregelmatige groef in het oppervlak hebben. Waar deze voor zijn gebruikt is onbekend.

In totaal zijn vier breukstukken van onregelmatig gevormde rolstenen gevonden die alleen op grond van de aanwezige gebruikssporen als wetsteen zijn herkend.

Twee van de wetstenen zijn gemaakt van kwartsfylliet (vnr. 135.1 en 150.1). De grootste hiervan, vnr. 150, is 12,8 cm lang, 8,6 cm breed, 3,2 cm dik en weegt 381,6 gram. Dit exemplaar vertoont aan één zijde slijpsporen. De tweede wetsteen van kwartsfylliet is kleiner, 6 bij 4 bij 1,1 cm bij een gewicht van 33 gram. Deze is intensief gebruikt; aan alle zijden zijn diverse groeven ontstaan als gevolg van gebruik. Een derde wetsteen is gemaakt van een breukstuk van kwartsiet (vnr. 47.1). Eén zijde vertoont slijpsporen. De wetsteen meet 11,5 bij 2,5 bij 1,6 cm en weegt 70,9 gram. De vierde is gemaakt op een onregelmatig gevormd breukstuk van kwartsitische zandsteen dat op alle breukvlakken slijpsporen en groeven vertoont (vnr. 168.1). Deze wetsteen meet 8 bij 6,5 bij 2,0 cm en weegt 95,5 gram.

Twee stenen hebben aan één zijde een onregelmatig verlopende groef met een halfronde doorsnede. In beide gevallen eindigt deze ondiepe groef in een scherpe, V-vormige groef die lijkt te zijn aangebracht met een scherp snijdend werktuig, misschien een mes. Eén ervan, vnr. 172.1, is een breukstuk van metamorfe kwartsiet van 8,4 cm lang, 3,1 cm breed en 3,7 cm dik, gemeten vanaf de gebruikte zijde. Het gewicht is 131 gram. Het tweede exemplaar (vnr. 350.4) is gemaakt van kwartsfylliet en is 11,3 cm lang, 3,6 cm breed en 2,8 cm dik bij een gewicht van 120,2 gram.

Bouwstenen

Een klein deel van de vondstassemblage bestaat uit bouwstenen en fragmenten van tufsteen. Er zijn vier fragmenten van bouwstenen van tufsteen gevonden en een grote afslag van een als bouwsteen gebruikte rolsteen. Daarnaast bevat de assemblage dertien breukstukken tufsteen zonder bewerkt oppervlak. De meeste tufsteen is beige van kleur met een grijs verweerd oppervlak. Het gesteente

heeft veel holtes in het oppervlak waar vulkanische asbrokken uit zijn verweerd (bims). Alleen op verse breukvlakken zijn deze wel bewaard gebleven. Het gesteente bevat ook veel brokjes van 'vreemde' gesteenten die bij vulkaanuitbarstingen zijn losgebroken en uitgeworpen met het vulkanisch materiaal. Het uiterlijk is typisch voor de zogenaamde 'Römer tuf'.¹⁷⁹

De bouwstenen van tufsteen zijn herkend aan de aanwezigheid van een bewerkt oppervlak. Eén exemplaar lijkt grotendeels compleet te zijn (vnr. 225.1, afkomstig uit een vermoedelijk in de 10^e eeuw daterende kuil). De mate van compleetheid is niet geheel zeker omdat drie zijden van de steen zijn bekapt, evenals de boven- of onderzijde. Eén zijde is afgebroken en één boven-/onderzijde is afgeschraapt door de machine bij de aanleg van de werkput. Door de grove structuur van de steen is het lastig om bekapte kanten te onderscheiden van breukkanten, maar gezien de grootte en het gewicht van de steen lijkt deze redelijk compleet. De min of meer rechthoekige steen is 38,6 cm lang, 26,5 cm breed en 12,2 cm dik. Het gewicht ligt boven de 10 kg.

De overige drie tufstenen bouwstenen vertonen slechts één bewerkte kant. In twee gevallen is dat gebeurd met een vlakke steenbeitel, die duidelijke sporen heeft achtergelaten (vnrs. 204.1 en 78.2). Eén fragment (vnr. 204.1) is 32,1 cm lang, 24,5 cm breed, 20,4 cm dik en heeft een gewicht van meer dan 10 kg. Gezien de overeenkomsten in maten tussen deze steen en de bijna complete bouwsteen met vnr. 225 zal de steen nagenoeg compleet zijn, maar op de overige zijden zijn geen bewerkingssporen waargenomen. Het tweede fragment met beitelsporen (vnr. 78.2) is veel kleiner: 11,8 cm lang, 6,5 cm breed en 5,2 cm met een gewicht van 219 gram. Bij het derde fragment (vnr. 97.1) is één kant duidelijk vlak afgewerkt, maar is niet meer te zien welke techniek hiervoor is gebruikt. Dit fragment meet 10,7 bij 10,6 cm, is 7,8 cm dik en weegt 485,1 gram.

Een grote afslag van kwartsitische zandsteen is eveneens als fragment van een bouwsteen beschouwd, ondanks het feit dat het stuk geen bewerkte kanten bezit (vnr. 110.2). Op het slagvlak van de afslag zit een restant van een zandige kalkmortel die aantoont dat de steen ooit onderdeel van metselwerk is geweest. De afslag is 10,3 cm lang, 12,1 cm breed, 4,2 cm dik en weegt 566,7 gram. Het is niet waarschijnlijk dat de afslag intentioneel is geproduceerd. Waarschijnlijk is hij bij het slopen van muurwerk ontstaan, misschien als gevolg van een klap met een sloophamer.

Netverzwaarder

Een groot blok tufsteen met een doorboring is beschouwd als netverzwaarder (Figuur 91). De netverzwaarder heeft de vorm van een afgeknotte piramide, met een grondvlak van 13,1 bij 12,2 cm en is 17 cm hoog. Het stuk weegt 1542,9 gram. De doorboring heeft een diameter van ca. 1,6 cm en bevindt zich ca. 4,5 cm onder de top. De onderzijde van het gewicht is rond afgesleten, mogelijk als gevolg van het slepen over de waterbodem. Het object is aangetroffen in de vondstenlaag in de geul. Vermoedelijk is de netverzwaarder gemaakt van een Romeinse bouwsteen, die afkomstig kan zijn van het aan de overzijde van de Rijn gelegen castellum Matilo.

¹⁷⁹ Schaaff 2000.



Figuur 91: Netverzwaarder van tufsteen.

Ornament of sierelement

Eén fragment natuursteen is wellicht zeer bijzonder: een afslag van een 1,6 cm dikke glad afgewerkte plaat witte natuursteen met kleine grijze vlekjes (vnr. 421.1). De steen heeft onder de microscoop een zeer dichte, witte grondmassa met kleine, lichtgrijze eerstelingkristallen die enigszins verzwoomen zijn met de grondmassa. Op het eerste gezicht betreft het een porfier, maar de exacte steensoort kon niet worden bepaald. Dit is opmerkelijk, aangezien er veel is gepubliceerd over dit onderwerp.¹⁸⁰ Wel kan worden uitgesloten dat het een niet-natuurlijke, door de mens vervaardigde kunststeen betreft. De afslag omvat de gehele dikte van de plaat, 1,6 cm, en is 3,2 cm breed en 0,7 cm dik. Eén van de zijden van de afslag wordt gevormd door de rand van de plaat, die een hoek van ca 80°/100° maakt met de vlakke zijden van de plaat.

De drie zijden vertonen microscopisch parallelle krassen die zijn geïnterpreteerd als zaag- of slijpsporen. De sporen zijn slecht zichtbaar omdat de steen na deze behandeling is gezoet (fijn geslepen). De steen is niet gepolijst. Het stuk is geïnterpreteerd als een fragment van een sierlijst, ornament of beeldhouwwerk.

¹⁸⁰ Geraadpleegd zijn: Corsi 1825/2012; Corsi 2027/2012; Gnoli 1971/1988; Jongste 1995; De Tomassi 2002.

Overige stenen met sporen van bewerking en/of gebruik

Naast de al besproken artefacten is een beperkt aantal stenen gevonden die sporen vertonen van bewerking en/of gebruik. Het gaat om een bekapte rolsteen en een afslag van een rolsteen van zandsteen, twee afslagkernen van vuursteen en een geretoucheerde vuurstenen afslagkern.

De bekapte rolsteen van kwartsitische zandsteen is langwerpige van vorm en loopt aan beide uiteinden uit in een soort sneden die een hoek van ca. 90° met elkaar maken (vnr. 199.1). Twee zijden vertonen het natuurlijke oppervlak van de hoekige rolsteen, de andere twee zijn door middel van bekappen in vorm gebracht. Ook beide uiteinden vertonen afslagnegatieven, die mogelijk zijn ontstaan door gebruik. Een van de uiteinden is daarnaast afgerond door gebruik. Het artefact kan het beste worden omschreven als pic of hak. Het is echter onduidelijk hoe het artefact aan een steel zou kunnen zijn bevestigd. Het artefact is 26 cm lang, 10,4 cm breed, 6,2 cm dik en weegt 1975 gram.

Een grote afslag van zandsteen is afkomstig een grote rolsteen van zeer fijne, niet kwartsitische zandsteen (vnr. 193.1). De afslag is 13,6 cm lang, 16 cm breed, 4,5 cm dik en weegt 674,1 gram.

De drie vuursteenkernelen, waarvan één geretoucheerd is, zijn mogelijk veel ouder dan de vindplaats. Vuursteen werd in de middeleeuwen nog wel gebruikt, vooral als vuurslag. De voor vuurslagen typische versplintering en afronding is echter niet waargenomen. Wel is één afslagkern tamelijk grof geretoucheerd (vnr. 648.1). Het artefact meet 3,2 x 2,8 x 1,3 cm en weegt 10,7 gram. De twee niet geretoucheerde afslagkernen meten respectievelijk 4,5 x 3,0 x 2,2 cm (vnr. 133.1) en 4,6 x 3,5 x 2,1 cm (vnr. 421.1). Het vuursteen is van noordelijke herkomst en is waarschijnlijk afkomstig uit morene afzettingen. De herkomst kan daarom gezocht worden in de noordelijke helft van Nederland.

12.3.2. Onbewerkt natuursteen

Afgezien van de al beschreven breukstukken van tefriet en tufsteen bevat de assemblage negentig stuks onbewerkt natuursteen. Hiervan zijn er 51 rolstenen van verschillende formaten of breukstukken daarvan. De overige 39 stenen vertonen geen natuurlijk oppervlak. De rolstenen zijn opgedeeld in vier verschillende grootteklassen: 5 tot 16 mm (1), 16 tot 64 mm (4), 64 tot 100 mm (24) en 100 tot 500 mm (1). Van breukstukken kan het oorspronkelijke formaat niet worden bepaald. De meest dominante steensoort bij de al dan niet gebroken rolstenen is kwartsiet (19) gevolgd door gangkwarts (14) en zandsteen (10). Daarnaast komen graniet (2), fyllet (2), schist (2), lydiet (1) en vuursteen (1) in kleine hoeveelheden voor. De rolstenen zijn afkomstig van riviersedimenten. Gezien de aanwezigheid van revinienkwartsiet en een vrij grote hoeveelheid gangkwarts zijn de meeste rolstenen afkomstig uit de Maas. Eén rolsteen van graniet is waarschijnlijk van noordelijke herkomst, uit de moreneafzettingen van noordelijk Nederland.

Bij de brokstukken zonder natuurlijk oppervlak komen enkele andere steensoorten voor en zijn de verhoudingen tussen de steensoorten anders. Afgezien van de al bij de maal- en molenstenen genoemde tefrietbrokken (69 stuks) en de bij de bouwstenen vermelde tufsteenbrokken (13 stuks) komt zandsteen het meest voor (13 stuks), gevolgd door fyllet (8 stuks), kalksteen (7 stuks), kwartsiet (4 stuks), schist (3 stuks), leisteen (2 stuks), schalie (1 stuk) en gangkwarts (1 stuk). Kalksteen komt in rivierafzettingen nauwelijks voor omdat het snel verweert. De kalksteen is zeer aangetast door zuren in de grond, waardoor geen oppervlak meer op de stenen aanwezig is. Slechts één kalksteen kon op grond van de kleur en fossielinhoud nader worden gedetermineerd als Belgische hardsteen. Vermoedelijk zijn dit, evenals de fragmenten tufsteen, restanten van Romeins bouw materiaal. De fragmenten leisteen zijn waarschijnlijk afkomstig van dakbedekking. Fyllet is wellicht gebruikt als slijpsteen: twee van de wetstenen zijn eveneens van (kwarts) fyllet. Van de overige stenen is niet duidelijk waarvoor ze gebruikt zouden kunnen zijn.

12.4. Herkomst van het natuursteen

Over de exploitatie van basaltlava en tufsteen in de Duitse Vulkaneifel is uitgebreid gepubliceerd.¹⁸¹ Het gebied staat bekend om zijn vulkanen, die op dit moment niet actief, maar zeker niet dood zijn. De laatste vulkaanuitbarsting, die van de Laacher See vulkaan, vond plaats in het laatpleistoceen, ca. 13.000 jaar geleden. In dit gebied zijn in de loop van de tijd dikke pakketten vulkanisch gesteente afgezet, voornamelijk het uitvloeiingsgesteente basaltlava en vulkanische tuf, in feite een

¹⁸¹ Hörter 2000.

sedimentgesteente van neergedaalde hete vulkaanassen, vulkanische bommen en weggeslingerd oorspronkelijk gesteente. Tefriet en ook tufsteen (basaltlava) worden gevonden in de Vulkanaan-Eifel, tussen Mayen en Andernach. Tefriet werd al in de bronstijd in dagbouw gewonnen en als afgewerkt eindproduct via de Rijn naar andere streken vervoerd. Vanaf de 4^e eeuw voor Chr. is sprake van een handelscentrum in het huidige Andernach, op de westoever van de Rijn.¹⁸² De handel neemt in de Romeinse tijd sterk in omvang toe. Ook na de Romeinse tijd gaat de handel in molenstenen van tefriet door. Molenstenen van tefriet blijven tot ver in de middeleeuwen populair.

De zogenaamde Römer tufsteen werd in een aantal groeven in de Krufter en Brohl beekdalen in dagbouw gewonnen en via Andernach over de benedenloop van de Rijn naar onze streken vervoerd.¹⁸³ Het is echter niet waarschijnlijk dat de in Leiderdorp gevonden tufsteen daar rechtstreeks vandaan is gekomen. Het is waarschijnlijker dat de tufsteen werd 'gewonnen' in de ruïnes van het aan de overzijde van de Rijn gelegen Romeinse castellum Matilo. Leistein, mogelijk gebruikt als dakbedekking, komt in de hele Eifel en de aangrenzende Ardennen voor. Over de winning van leistein is niet veel bekend. De gemakkelijk splijtbare steen wordt gewonnen door het eenvoudigweg uit te breken, zodat er weinig of geen sporen van steenwinning te zien zijn.

Over de antieke handel in bijzondere decoratieve steensoorten ('marmers') is veel geschreven.¹⁸⁴ Hierdoor is veel bekend over de meer exotische steensoorten die vooral rond de Middellandse Zee werden gewonnen. Desondanks is het fragment witte porfier niet determineerbaar gebleken. Over de herkomst kunnen dan ook geen uitspraken worden gedaan, behalve dat deze niet in de nabije omgeving van de vindplaats ligt. Vanwege het ontbreken van directe parallellen kan ook niet met zekerheid worden gesteld dat het een fragment Romeinse siersteen betreft.

De meeste niet-gemodificeerde stenen zijn van steensoorten die voorkomen in de grindafzettingen van de Maas en/of de stuwwallen, waarin noordelijke en zuidelijke typen gezamenlijk voorkomen.¹⁸⁵ Deze stenen hebben altijd een sterk gerold oppervlak als gevolg van transport door rivieren of gletsjers. Op basis van de in de prehistorie gebruikte steensoorten kan de exacte verzamellocatie van deze stenen niet worden bepaald.

12.5. Relatie tussen grondsporen en natuursteen

Opvallend is dat de molensteenfragmenten vooral afkomstig zijn uit de geul- en oeverafzettingen en niet uit grondsporen. Alle fragmenten van de maalsteenligger uit de ijzertijd zijn afkomstig uit een nederzettingsskuil, aan de rand van de geulzone. Het materiaal bevond zich onder in, maar nog wel binnen de grenzen van de kuil. Het overige materiaal in de kuil dateert deze in de 10^e eeuw.

De wet- en slijpstenen zijn afkomstig uit een greppel en enkele kuilen. De bouwfragmenten zijn aangetroffen in de jongere geulvulling, maar ook in enkele van de kuilen in de nederzetting. De netverzwaarder bevond zich onder in de Karolingische geulvulling. Het ornament en de vuursteenvondsten bevonden zich alle in de oeverzone. Slechts één vondst, een gebroken kwartsfylliet, is afkomstig uit een waterput.

12.6. Conclusie

Bij de opgraving zijn 257 objecten van natuursteen gevonden. Hiervan vertonen er 106 sporen van bewerking en/of gebruik. Het grootste deel hiervan wordt gevormd door maalstenen (49 stuks) en (hand)molenstenen (18 stuks). Het hoge aantal is vooral het gevolg van fragmentatie. Van de 49 maalsteenfragmenten behoren er 46 hoogstwaarschijnlijk tot dezelfde maalsteen. Ook de molenstenen zijn uitsluitend als fragment bewaard gebleven. Hoewel er geen passende fragmenten

¹⁸² Schäfer 2000.

¹⁸³ Schaaff 2000.

¹⁸⁴ Het grootste deel van deze marmers is petrologisch gezien geen marmer. Marmer wordt in deze context gebruikt voor sterk verschillende steensoorten, die alleen gemeen hebben dat ze een aantrekkelijk uiterlijk hebben en tot hoogglans gepolijst kunnen worden.

¹⁸⁵ Van der Lijn en Bernink 1918. Door het herhaaldelijk verleggen van de lopen van Rijn en Maas komen gesteenten van deze rivieren op de meeste locaties gezamenlijk voor. De enige waarneembare trend is: hoe noordelijker de ligging, hoe meer Rijngesteenten worden aangetroffen.

zijn (afgezien van een recente breuk) is het aantal molenstenen waarschijnlijk ook lager. De rest van de assemblage wordt gevormd door (fragmenten van) slijpstenen, wetstenen, bouwstenen en een bekapt stenen werktuig. Bijzonder is een afslag van een niet nader gedetermineerde porfier, waarschijnlijk een fragment van een sierlijst, ornament of beeldhouwwerk.

De maal- en molensteenfragmenten zijn naar alle waarschijnlijkheid als kant-en-klaar eindproduct verhandeld vanuit Andernach, gelegen op de oostelijke oever van de Rijn bij het Duitse Eifelgebied. Andernach vormde in de Romeinse tijd een handelscentrum voor natuursteen. Tefriet maalstenen worden echter al vanaf de bronstijd vanuit het Eifelgebied geëxporteerd en ook na de val van het Romeinse Rijk gaat de handel in molenstenen van tefriet onverminderd voort, tot ver in de middeleeuwen.

De fragmenten van de maalsteenligger behoren tot een maalsteen 'Van Heeringen type A', een bootvormige maalsteen zonder kiel. Dit type wordt gedateerd in de late bronstijd/vroege ijzertijd en kan niet rechtstreeks worden geassocieerd met de middeleeuwse (handels)nederzetting die het object van onderzoek was. De fragmenten van molenstenen zijn zonder uitzondering van handmolens met een diameter tussen de 40 en 55 cm. Op basis van de verdikte ring rond het spilgat van de molensteenlopers, de ruw bewerkte bovenzijde van de lopers en de relatief kleine doorsnede, kunnen de molensteenfragmenten worden gedateerd tussen de 9^e en de 12^e eeuw.

Tufsteen is uit hetzelfde gebied als de molensteenfragmenten afkomstig en werd in de Romeinse tijd eveneens vanuit Andernach over de Rijn verhandeld. Het is echter onwaarschijnlijk dat de in Leiderdorp gevonden tufsteen daar rechtstreeks vandaan komt. In tegenstelling tot tefriet stopt de handel in tufsteen na de Romeinse tijd vrijwel geheel. Wel ontstaat er in de middeleeuwen een levendige handel in tweedehands Romeins tufsteen, dat wordt gewonnen uit Romeinse ruïnes. De tufsteen uit Leiderdorp is mogelijk afkomstig van het Romeinse castellum Matilo, gelegen aan de overzijde van de Rijn. Hetzelfde kan gezegd worden van de fragmenten kalksteen. Mogelijk komt ook het fragment sierlijst, ornament of beeldhouwwerk van een onbekende porfier hier vandaan. De oorspronkelijke herkomst van deze steensoort bleek helaas niet te bepalen.

De slijp- en wetstenen en de pic of hak zijn gemaakt van rolstenen, afkomstig uit rivierafzettingen. De stenen zijn mogelijk verzameld in het noordelijk deel van Nederland, bijvoorbeeld de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug of de Veluwe. In de stuwwallen komen gestuwde maasafzettingen voor, zodat hier zowel noordelijke als zuidelijke gesteentetypen bij elkaar kunnen worden gevonden. De vondst van een rode, noordelijke graniet in de assemblage wijst op deze mogelijkheid. De al dan niet gebroken rolstenen in de assemblage kunnen hier ook zijn verzameld.

De vondsten, inclusief het materiaal van vermoedelijke Romeinse herkomst, zijn zowel in de geulzone als verder op de oever in kuilen aangetroffen. Vrijwel alle maal- en molensteenfragmenten komen uit de geul- en oeverzone. Dat ze ook in de geul zijn gevonden, is wellicht terug te voeren op de mooie 'plons' die deze relatief grote stenen maken als ze in het water worden geworpen, een oud kinderspel waar ook volwassen mensen vaak geen weerstand aan kunnen bieden.

13. Overige vondsten

13.1. Slak

P.T.A. de Rijk (ArcheoMedia)

13.1.1. Inleiding

Bij de opgraving zijn in de geulafzettingen van een geul haaks op de Oude Rijn twee stukken slak en slakachtig materiaal gevonden. Gezien de context kan het materiaal in de Karolingische tijd gedateerd worden.

13.1.2. Methode

De fragmenten slak zijn macroscopisch gedetermineerd. Hierbij zijn de grootste afmetingen opgemeten en is het gewicht bepaald.

13.1.3. Resultaten

Het grootste fragment (vnr. 654) meet circa 8 x 11 x 4 cm en weegt 420 gram (Figuur 92). Het betreft een ijzerrijke smeedslak die bij het smeden van ijzer in de smeedhaard is ontstaan. De slak is grijs tot lichtgrijs met een licht gebolde onderzijde en een vlakke bovenzijde. Dit is karakteristiek voor smeedslak. Afdrukken en insluitingen van houtskool tonen dat dit als brandstof in de haard werd gebruikt.

Aan één zijde hecht lichtgrijze tot oranjebruine leem van de haardwand. Deze is met organisch materiaal verschaald waardoor het beter tegen de hitte bestand was. Aan de bovenzijde van het leem is een min of meer halfcirkelvormige opening te zien die mogelijk als restant van een blaasgat (diameter ongeveer 2,5 cm) te duiden is en waardoor de lucht van de blaasbalg in de haard werd geblazen. Of de haard verhoogd op een platform was ingelaten of in de bodem was ingegraven, is aan de hand van het gevonden fragment niet af te leiden.



Figuur 92: Smeedslak vnr. 654 met gebrande leem van de haardwand. De halfronde opening aan de top kan de rest van het blaasgat zijn. De schaalverdeling is in cm.



Figuur 93: Gesinterde leem vnr. 411. De schaalverdeling is in cm.

De slak is op de breuk sterk magnetisch. Dit wijst op de aanwezigheid van metallisch ijzer dan wel het ijzeroxide magnetiet. Dit betekent dat bij het smeden relatief veel ijzer verloren is gegaan. Hiervoor kunnen meerdere redenen genoemd worden, onder andere een gebrekkige vaardigheid van de smid en het gebruik van relatief slakrijk en slecht gecompriemd ijzer. De hoeveelheid gasblaasjes op de breuk is gemiddeld, wat een aanwijzing is voor een normale smeedtemperatuur, dat wil zeggen circa

800-1100 °C.¹⁸⁶ Voor slakrijk ijzer zou dat te laag kunnen zijn (de slakinsluitingen kunnen dan nog hard zijn wat tot breuken in het ijzer kan leiden als er op geslagen wordt).

Het tweede fragment (vnr. 411) is onregelmatig gevormd en weegt 20 gram (Figuur 93). Het stuk is grijs en op delen zijn gasblaasjes te zien. Het betreft een stuk gesinterde leem. Het stuk vertoont geen karakteristieke kenmerken en waarvoor dit leem is gebruikt, is vooralsnog niet bekend.

13.1.4. Conclusie en interpretatie

Het materiaal is aangetroffen in de geulvulling en aan de rand van de geul. De slak met een restant van de ovenwand wijst mogelijk op smeedactiviteiten ter plaatse. Specifieke sporen die daarmee samenhangen zijn niet aangetroffen, wel is nog een stuk ovenwand met tuyère aangetroffen.

Recent onderzoek richting het noordoosten, in het plangebied 'de Plantage', heeft daar een grote hoeveelheid slak opgeleverd, dat nog uitgewerkt moet worden. Tijdens een eerdere fase van het onderzoek zijn op die locatie een smeedslak, een mogelijke productieslak en een grote hoeveelheid lichte slak met een vesiculaire structuur aangetroffen.¹⁸⁷ De laatste kan mogelijk als restant verbrande mest worden geduid.

13.2. Touw

M. van Waijjen & C. Vermeeren (BIAX Consult)

13.2.1. Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn tussen het hout van de beschoeiing en in de geulvulling drie fragmenten touw aangetroffen. Gezien de unieke aard van de vondsten in deze context en de kwetsbaarheid van het vondstmateriaal, zijn de fragmenten kort na de opgraving geconserveerd (basisconservering). Eén fragment is schoongemaakt en gedroogd. De touwfragmenten zijn daarna onderzocht om te achterhalen uit welk soort vezels (dierlijk of plantaardig) het touw is vervaardigd.

13.2.2. Methode en resultaten

Het grootste fragment touw (vondstnummer 309; zie Figuur 94) is ongeveer 12 centimeter lang en 1,5 centimeter breed en bestaat uit drie getwijnde 'tieren'. Nadat op één plek van het touwfragment een heel dun laagje met een scheermesje was weggesneden, werd een herkenbare houtstructuur zichtbaar (zie Figuur 95 en Figuur 96). Op Figuur 96 zijn de donkere 'spikkels' (de stralen) in het lichter gekleurde grondweefsel van de vezels te zien. Vervolgens zijn enkele uitstekende 'rafels' van het touw afgesneden voor het maken van meer coupes voor microscopische analyse. Normaal worden coupes in drie richtingen gesneden om een drie dimensionaal beeld te kunnen reconstrueren en het hout met behulp van de verschillende kenmerken te determineren. De gebruikte repen zijn echter heel dun, waardoor vrijwel alleen een goede coupe te maken is van het zogenaamde tangentiale vlak, waar we op de foto's tegen aan kijken. Bovendien waren de touwfragmenten al geconserveerd waardoor determinatie bemoeilijkt werd. Ten eerste wordt het materiaal zeer breekbaar waardoor het maken van microscopische coupes moeilijk gaat. Ten tweede zijn de cellen na conservering geïmplodeerd waardoor de kenmerken veel slechter te zien zijn. Wel konden genoeg kenmerken worden gevonden om vast te kunnen stellen dat het om iep (*Ulmus*) gaat.¹⁸⁸ Waarschijnlijk betreft het bast van een grote boom. Bast is het buitenste levende weefsel van de boom, tussen de schors en het hout in. Vaak is het moeilijk om bast te determineren door het ontbreken van soortspecifieke kenmerken. Ook is het lastig om het verschil te zien tussen bast en heel dun gemaakt hout (fijner). In dit geval waren er echter genoeg kenmerken voor determinatie en zijn er geen aanwijzingen voor fijner.¹⁸⁹

¹⁸⁶ Het normale temperatuurbereik bij smeedhandelingen valt tussen ca. 700-1200 °C (Johansson 1994, 16).

¹⁸⁷ De Rijk 2008.

¹⁸⁸ In de tangentiale doorsnede zijn de stralen in dwarsdoorsnede als puntige ellipsen zichtbaar. Deze blijken onder grotere vergroting drie tot vijf cellen breed (drie - tot vijf seriaal genoemd) en zeer regelmatig van opbouw (homogeen). Tussen het grondweefsel van vezels zijn parenchymcellen aangetroffen. Deze combinatie van kenmerken is karakteristiek voor iep.

¹⁸⁹ Een belangrijk verschil tussen hout en bast is dat er in hout houtvaten zitten en in bast (vrijwel) niet. Hier zijn geen houtvaten in aangetroffen. Mogelijk zijn deze er wel geweest, maar geïmplodeerd door de conservering. Het feit dat de veel dunnere parenchymcellen echter wel werden aangetroffen maakt het missen van veel meer aanwezige en steviger houtvaten onwaarschijnlijk. Bovendien blijkt uit de praktijk dat touw gemaakt wordt van soepele bast, niet van houtfijner of van getordeerde takken, en daar was hier geen sprake van.

Het tweede touwfragment (vondstnummer 333) is ongeveer 5 centimeter lang en 0,5 centimeter breed. De conservering heeft bij dit dunne fragmentje nog meer invloed op de determinatiekenmerken gehad. Ook hier gaat het waarschijnlijk om bastvezels afkomstig van iep.

Het derde fragment (spoor 513, vondstnummer 559) is door uitdroging in slechte staat en is nog circa 4 centimeter lang en 0,5 centimeter breed, maar zeker breder geweest. Waarschijnlijk bestaat het ook uit drie getwijnde 'tieren' van dunne repen. De repen bestaan uit hout of bast. In hetzelfde (tangentele) vlak als bij het andere touw zijn weer stralen herkend. Door de uitdroging zijn de cellen echter in slechte staat, zodat niet te zien is uit welk basisweefsel de repen zijn opgebouwd en of er naast vezels ook houtvaten aanwezig waren (wat het verschil tussen bast of houtrepen aan kan geven). Ook is de breedte van de stralen minder goed te zien, ook na het maken van een microscopisch preparaat. De vorm van de cellen is niet meer vast te stellen. Een aantal houtsoorten met heel smalle (bijvoorbeeld els of wilg) of juist heel brede stralen (zoals eik of beuk) kan worden uitgesloten, maar er blijft een grote groep over. Daarin zijn onder andere appelachtigen (*Pomoidea*), berk (*Betula*), es (*Fraxinus excelsior*) esdoorn (*Acer*), iep (*Ulmus*), linde (*Tilia*) en vlier (*Sambucus*) voorbeelden van houtsoorten die gebruikt zouden kunnen zijn.

13.2.3. Conclusie

Het feit dat de touwfragmenten voorafgaand aan de analyse waren geconserveerd of juist gedroogd, heeft het onderzoek bemoeilijkt. Het is duidelijk dat het touw uit plantaardige vezels is vervaardigd. In één geval kon worden aangetoond dat het om bastvezels van de boomsoort iep gaat. Voor de andere fragmenten wordt dit waarschijnlijk geacht.



Figuur 94: Het grote touwfragment (vondstnummer 309); foto: BIAX Consult.



Figuur 95: Detail van het grote touwfragment (vondstnummer 309), waarop de baststructuur zichtbaar is; foto: BIA X Consult.



Figuur 96: Detail van de baststructuur waarop donkere 'spikkels' (de stralen) in het lichter gekleurde grondweefsel van bast te zien zijn (vondstnummer 309); foto: BIA X Consult.

13.3. Leer

A.L. Blonk

13.3.1. Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn in spoor 513 (werkput 6, vlak 4) twee fragmenten leer gevonden (vondstnummer 543). Het materiaal bevond zich tegen de kopse kant van een balk, die deel uitmaakt van de Karolingische beschoeiing. Dit specifieke deel van de beschoeiing is opgebouwd uit hout dat is gekapt in het najaar of de winter van 785/786.

13.3.2. Methode

De leerresten zijn gewassen en daarna macroscopisch bestudeerd. Hierbij zijn de afmetingen genomen en eventuele bewerkingssporen bestudeerd. Tevens is op basis van de oppervlaktestructuur vastgesteld van welke diersoorten het leer afkomstig is.

13.3.3. Resultaten

Het eerste fragment betreft een kort strookje van 6 cm lang en 0,5 cm breed dat is gesneden uit kalfsleer. Dit fragment kent verder geen bewerkingssporen anders dan snijsporen en kan daarom worden gedetermineerd als een afsnijdsel. Het tweede fragment is ook langwerpig van vorm en is 10 cm lang, met een breedte variërend van 1 cm tot 7,5 cm. Langs de grillige rand van het fragment zijn nog enkele haren verbonden aan het leer. Het stuk is gesneden uit vermoedelijk geitenleer en dit leerrestant kan worden gedetermineerd als productieafval.

13.3.4. Conclusie

Ondanks het geringe aantal vondsten kan, vooral vanwege het tweede als productieafval gedetermineerde fragment, worden geconcludeerd dat in of rond de nederzetting leerbewerkingsactiviteiten hebben plaatsgevonden.

14. Synthese

De opgraving Kastanjelaan heeft de resten van een bijzonder goed gedateerde Karolingische vindplaats opgeleverd. Het blijkt hier te gaan om de resten van een nederzetting die ten minste aan één zijde, maar mogelijk aan beide zijden van een geul haaks op de Oude Rijn was gelegen. De afvletting van de bodem in de Nieuwe Tijd ten behoeve van de kleiwinning voor de baksteenfabricage heeft de sporen van deze nederzetting zelf voor een groot deel uitgewist. Het onderzoek naar deze resten en de aangetroffen vondstrijke geul met bijzonder goed geconserveerde beschoeiingsresten heeft desondanks een prachtig beeld opgeleverd. Gedurende de opgraving kon één zijde van de oever in detail worden bestudeerd. Hierbij zijn verschillende fasen van werkzaamheden aan de oever gedocumenteerd, in ieder geval daterend van 745 tot 833.

Landschap

De landschappelijke reconstructie van de Oude Rijn in de vroege en late middeleeuwen, zoals weergegeven in hoofdstuk 3, maakt het aannemelijk dat de vindplaats zich precies op de overgang van de vroegmiddeleeuwse bedding van de Oude Rijn naar het achterland bevindt. Dit zou de zandige afzettingen aan de westzijde van het terrein kunnen verklaren.

Het pollenonderzoek heeft laten zien dat de omgeving van Leiderdorp redelijk bebost was in de periode voorafgaand aan de aanleg van de kadewerken. De oeverwallen waren bezet met gemengde loofbossen, terwijl els in de nattere delen van het landschap te vinden was. Gedurende de middeleeuwen werd het landschap opener, mogelijk als het gevolg van ontbossing door de mens.

De in de kadewerken gebruikte houtsoorten (met name es, els en eik) en de onderlinge verhoudingen hiertussen wijzen er in ieder geval op dat men vooral gebruik gemaakt heeft van lokaal gekapt hout. Mogelijk moest men later hout gaan importeren.

Het pollenonderzoek en de botanische macroresten laten zien dat akkerbouw een belangrijke rol speelde in de Karolingische samenleving. Naast akkergronden vormden graslanden een belangrijke landschappelijke component, maar dan in de lagere delen van het landschap.

De vondst van vele honderden tot duizenden vruchten van oeverplanten laat zien dat de oevers van de geul (lokaal) begroeid waren met waterbies.

Verder blijkt dat in de geul sprake was van schoon, kalkrijk, stromend zoet water. De vondst van de visspeer, uit de afvallaag behorend bij de nederzetting, duidt eveneens op helder water. De verbinding met de zee zorgde voor invloed van de getijden in de rivier. Het specialistisch onderzoek schetst een beeld van een periode waarin de zee via een open verbinding zijn invloed op het achterland liet gelden. Dit is zowel in de Karolingische als in de 12^e-eeuwse monsters zichtbaar aan de hand van zout en brakwater minnende organismen.

Een gegraven waterloop?¹⁹⁰

Het booronderzoek en de daarop gebaseerde reconstructie van het geulprofiel en geulverloop, zoals beschreven in hoofdstuk 3, leveren verschillende aanwijzingen op dat hier sprake is van een (deels) gegraven geul. Zo heeft de geul binnen het opgegraven deel een recht verloop en laten de twee boorprofielen een constante breedte, diepte en een redelijk symmetrische U-vorm zien.

Tijdens de opgraving bleek daarnaast dat achter de beschoeiing zeer wisselende sedimenten voorkwamen, van grof siltarm zand tot zeer siltrijke kleipakketten. Als sprake was van een volledig natuurlijk verloop dan was het waarschijnlijk geweest dat de beschoeiing telkens ongeveer in dezelfde sedimenten zou zijn aangebracht. Ook ligt de geul ongeveer haaks op de hoofdgeul van de Oude Rijn. Dit is ongebruikelijk omdat een haakse verbinding de instroom van water in een geul bemoeilijkt. Stromingspatronen rond het instroompunt zorgen voor erosie waardoor de instroom meestal gericht is op de overwegende stromingsrichting. De aansluiting van de geul met de hoofdgeul bevindt zich buiten het onderzochte gebied, het is dus nog onbekend hoe dit precies verliep.

Bovenstaande kan echter ook verklaard worden wanneer sprake zou zijn van een doorbraak vanuit de Oude Rijn naar een oostelijk gelegen nevengeul, op kaarten aangeduid als 'Leithe'¹⁹¹. Een

¹⁹⁰ In deze paragraaf worden enkele argumenten voor en tegen op een rijtje gezet, zoals weergegeven in H3, maar ook uit mondelinge mededelingen van de betrokken fysisch geografen A. Wilbers (opgraving Kastanjelaan) en W. van Zijverden (opgraving Plantage)

dergelijke doorbraak kan plaatsvinden bij een relatief groot verschil in waterstanden. Mogelijk echter was de Oude Rijn destijds niet meer dynamisch genoeg om een dergelijke doorbraak te veroorzaken.

Er zijn in het booronderzoek geen sedimenten aangetroffen die duiden op een dergelijke doorbraak of een 'oorspronkelijke' natuurlijke geul. Anderzijds is echter opgemerkt dat een dergelijke doorbraak zo dicht bij de hoofdgeul geen duidelijke sedimentatie hoeft te laten zien. Ook is aan de oostzijde van het terrein geconstateerd dat enkele van de natuurlijk afgezette lagen licht aflopen richting het zuiden. Dit kan duiden op een reeds bestaande laagte of geul in het terrein.

De opgravingsresultaten kunnen geen verder uitsluitel bieden. De begrenzingen van het plangebied en de te respecteren ontgravingsdiepte stonden niet toe om een volledig profiel over de gehele breedte en diepte van de geul aan te leggen. Binnen het onderzochte deel van de oever was slechts op het hogere niveau van de in hoofdstuk 4 besproken mestgreppel sprake van schepsteken. Daaronder was de overgang tussen de natuurlijke afzettingen (in H3 benoemd als pakket 4) en een aangebracht plaggenpakket (onderdeel van het in H3 genoemde pakket 6, spoor 380) rommelig en verspoeld van karakter. Het kan daarmee nog steeds ofwel een gegraven geul betreffen ofwel een geul ontstaan door een inbraak, waarvan de oevers onderspoeld raakten en die daarom verstevigd werden met een plaggenpakket. Dit brengt ons ook direct bij de meest imposante structuur van het onderzoek: de kadewerken.

Beschoeiing en oever

Zoals gezegd kon gedurende de opgraving één zijde van de oever in detail worden bestudeerd. Hierbij zijn verschillende fasen van werkzaamheden gedocumenteerd, waarbij de dendrodateringen uiteen lopen van 745 tot 833 (bijlage 12). In de oeververstevigingen is vooral gebruik gemaakt van lokaal aanwezige houtsoorten (bijlage 14). Opvallend is dat enkele van de aangetroffen eiken tijdens de kap een leeftijd van 200 jaar hadden weten te bereiken. De dateringen en gebruikte houtsoorten spreiden zich over de gehele lengte van de onderzochte beschoeiing.

Het valt op dat enerzijds sprake is van het over de hele lengte aanbrengen van diep ingeslagen staanders, een plaggenpakket met tientallen (later weer uitgetrokken) staakjes en schuinstaande palen, die in één keer lijken aangebracht. Anderzijds is sprake van zeer uiteenlopende oplossingen om de oever te verstevigen, zoals een constructie van netjes op elkaar geplaatste liggende balken, terwijl elders slordig neergelegde gespleten stammen of een pakket mest werden toegepast.

Het blijft de vraag of de verschillende typen oplossingen wijzen op de aanwezigheid van individuele erven en dus eigendomsverhoudingen. Behalve de gesegmenteerde oplossingen bestaan de andere aanwijzingen uit enkele greppeltjes en haakse palenrijtjes.

Hier tegen spreekt dat in de laatste fase van herstel sprake is van vier eikenhouten palen met gelijke kenmerken die in verschillende delen van de beschoeiing werden aangebracht. Echter wel weer op afwijkende manieren, namelijk schuin ingeslagen of rechtstandig. Ook is aan de noordwestzijde van het terrein een rij paalsporen aangetroffen die doorloopt in twee segmenten. Ook zijn de segmenten erg smal om perceelsgrenzen te duiden.

Hoe dan ook kan aangenomen worden dat een aanzienlijk deel van het werk in gezamenlijkheid is verricht, nog ongeacht het wel of niet gegraven karakter van de geul. Denk maar aan het plaatsen van de lange rij diep ingeslagen palen en het aanzienlijke pakket aangebrachte plaggen met de tientallen staakjes.

De vondst van sloopsporen en klinknagels voor de oever, wijst op het afmeren van schepen. Er zijn geen aanwijzingen, zoals regelmatige onderbrekingen in de palenrij, dat men bijvoorbeeld kleine insteekhaventjes heeft aangelegd. Mogelijk merde men af aan de palen in de rij zelf, of voor extra stevigheid aan de iets landinwaarts staande palen. De grote aantallen landinwaarts geplaatste staken en palenrijtjes in segment 3 en verder, duiden mogelijk op de aanwezigheid van plankieren of een steiger. In ieder geval heeft men zich grote moeite getroost de oever betreedbaar te houden. Het geheel roept een beeld op van een oever zoals die nu nog in Roemenië aangetroffen kan worden (Figuur 97).

¹⁹¹ Dijkstra 2011



Figuur 97: De oever van een restgeul in de Donau-delta, Letea – Roemenië. Foto: W. van Zijverden.

De Karolingische nederzetting

De fosfaatvlekken in de boringen en de aangeboorde beschoeiing aan de zuidzijde van de geul, kunnen indicatoren zijn voor bewoning op de zuidelijke oever. Op de noordelijke oever zijn verspreid over het terrein vele resten van sporen aangetroffen, die zoals gezegd echter sterk aangetast zijn door de kleiwinning. Daardoor zijn slechts één palenrij, verspreide paalsporen, twee waterputten en vele resten van kuilen aangetroffen. Hierbinnen zijn enkele clusters van sporen te onderscheiden, die door de beperkte intactheid van het sporenniveau wel een aanwijzing zijn voor activiteitszones, maar niet duidelijk maken hoe de indeling van de vermoedelijke erven er uit heeft gezien.

Vondsten

Grote aantallen vondsten zijn niet gedaan: van de vondstrijke Karolingische laag in de geul viel slechts een klein deel binnen de begrenzing van het plangebied. Ambachtelijke activiteiten blijken echter wel uit de vondst van lood- en leerknipsels, van enkele benen en metalen priemen, een smeedslak, fragmenten ovenwand, weefgewichten, een knijpschaar en een spinlood.

Aanwijzingen voor lokale visvangst zijn er in de vorm van netvervaarders en zelfs een visspeer. Ook is het aannemelijk dat gebruik werd gemaakt van fuiken, waarvan mogelijk een fragment is aangetroffen in de oeverzone. In ieder geval werden, naast resten van geïmporteerde vis, veel resten aangetroffen van vis die lokaal kan zijn voortgekomen.

Op het menu stonden verder granen, peulvruchten en fruit maar ook hazelnoot en walnoot. Op basis van de analyse van het dierlijk botmateriaal is geconstateerd dat rund, schaap/geit en varken waarschijnlijk lokaal zijn gehouden voor eigen gebruik. Er zijn geen aanwijzingen dat men op grote schaal dierlijke producten verhandelde. Andere soorten, waaronder paard, eend en gans, zijn alleen in kleine aantallen aangetroffen. Op het menu van de runderen stonden onder andere kwelderplanten.

Het aardewerk geeft geen directe aanwijzing voor een hoog welvaartsniveau of voor het specifieke gebruik als handelsnederzetting. De nederzetting lag aan een aftakking van de Oude Rijn en kon daarmee in potentie deel nemen aan het uitgebreide handelsnetwerk via het al eerder genoemde Dorestad. Via deze metropool werden onder andere de handelscontacten met het Duitse Rijnland via de Rijn gevoerd. Dit laat zich in vrijwel alle vindplaatsen uit de Karolingische periode in het rivieren- en kustgebied goed zien door de relatief hoge percentages importaardewerk uit het Rijnland. Het hier aangetroffen percentage import is vergelijkbaar met het percentage uit onderzoeken rondom Leiderdorp – Plantage (zonder de recente opgravingen door Diachron), maar ligt iets lager dan dat van sites in de wijdere omgeving.

Ook het dierlijk botmateriaal schetst het beeld van dieren werden gehouden voor het eigen gebruik.

De rest van het vondstmateriaal laat echter zien dat men wel degelijk deelnam aan het handelsnetwerk. Zo zijn in de plantaardige resten bewijzen gevonden voor transport van graan over lange afstanden, uit Zuid-Limburg, maar ook uit het Middellandse Zeegebied of Centraal-Europa. De aangetroffen kabeljauw zal als stokvis vanuit Scandinavië zijn gekomen.

De vondst van de verschillende sleutels en een slotdeel wijzen op het beschermen van kostbare goederen of voorwerpen die veelal in speciale afsluitbare ruimtes werden ondergebracht. Een mooi voorbeeld daarvan is de aangetroffen sleutel van het type dat vooral bekend is geworden van het archeologisch onderzoek in Dorestad.¹⁹² Ook het relatief grote aantal zilveren munten, die alle onder Lodewijk de Vrome zijn geslagen, wijst er ontegenzeggelijk op dat men wel toegang tot het handelsnetwerk moet hebben bezeten.

Romeins materiaal

Wat tot slot opvalt bij de bestudering van het vondstmateriaal is het aantreffen van relatief grote hoeveelheden Romeins vondstmateriaal. Men had blijkbaar ruim de beschikking over dit sloopafval. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat dit afkomstig is van het nabij gelegen castellum Matilo dat hiervoor als steengroeve zal zijn gebruikt. De vraag is echter met welk doel men dit materiaal naar de nederzetting heeft gebracht. De opgravingsresultaten hebben hier geen direct antwoord op gegeven, maar het valt wel op dat het hier om selectief verzameld materiaal gaat. In het vondstmateriaal is nauwelijks Romeins aardewerk of ander materiaal vertegenwoordigd. Het gaat vooral om bouwfragmenten, zoals daktegelfragmenten en brokken tufsteen. Binnen deze vondsten valt ook op dat het om relatief grote (soms meer dan 10 kg) fragmenten gaat. Dit wijst er op dat het Romeinse castellum goed te betreden was en dat het gemakkelijk was om (nog) relatief grote stukken te verwerven.

Binnen de studie van het hergebruik van Romeinse forten in de Merovingische en Karolingische periode is dit hergebruik van het bouw materiaal een interessant gegeven. Er zit feitelijk een tweedeling in ons beeld van het hergebruik van deze (stenen) Romeinse castella in Nederland. Enerzijds, zoals genoemd, als steengroeve voor de vroege kerkenbouw en de aanleg van paltsen (bijvoorbeeld Utrecht). En anderzijds ook het opnieuw claimen en het gebruik van de castella zelf als machtsbasis. De belangrijkste voorbeelden hiervan in ons land zijn Utrecht en Nijmegen. In het dichtbij gelegen Roomburg, nabij de noordelijke uitmonding van de voormalige gracht van Corbulo ('fossa Corbulonis') in de Oude Rijn, zijn enkele met het hergebruik van castellum Matilo samenhangende beschoeiingen uit de 7^e en het begin van de 8^e eeuw gevonden.¹⁹³ Meer recent nog zijn ook aanwijzingen gevonden voor hergebruik van het castellum te Woerden. Het onderzoek wijst er op dat de stenen gebouwen van het fort vrijwel volledig zijn gesloopt, maar dat men in de Karolingische tijd wel centraal binnen het fort ging begraven (o.a. één inhumatiegraf met een zwaard als grafgift).¹⁹⁴ Hieruit blijkt dat de stenen forten in die periode als focuspunten voor de nieuwe machtshebbers dienden.

Voor dit onderzoek is het interessant te constateren dat bij Matilo 7^e en 8^e eeuwse beschoeiingen zijn aangetroffen, maar de locatie waarschijnlijk ook, vanaf de 8^e eeuw, gebruikt is als steengroeve. Dit roept vragen op over het gebruik van Matilo in de Karolingische tijd, maar ook over de eventuele relatie tussen de machthebbers die zich richtten op Matilo en de bewoners van het gebied rondom de Kastanjelaan.

¹⁹² Zie bijvoorbeeld: Bloemers, Sarfatij & Louwe Kooijmans 1981

¹⁹³ Hazenberg en Hessing 1996.

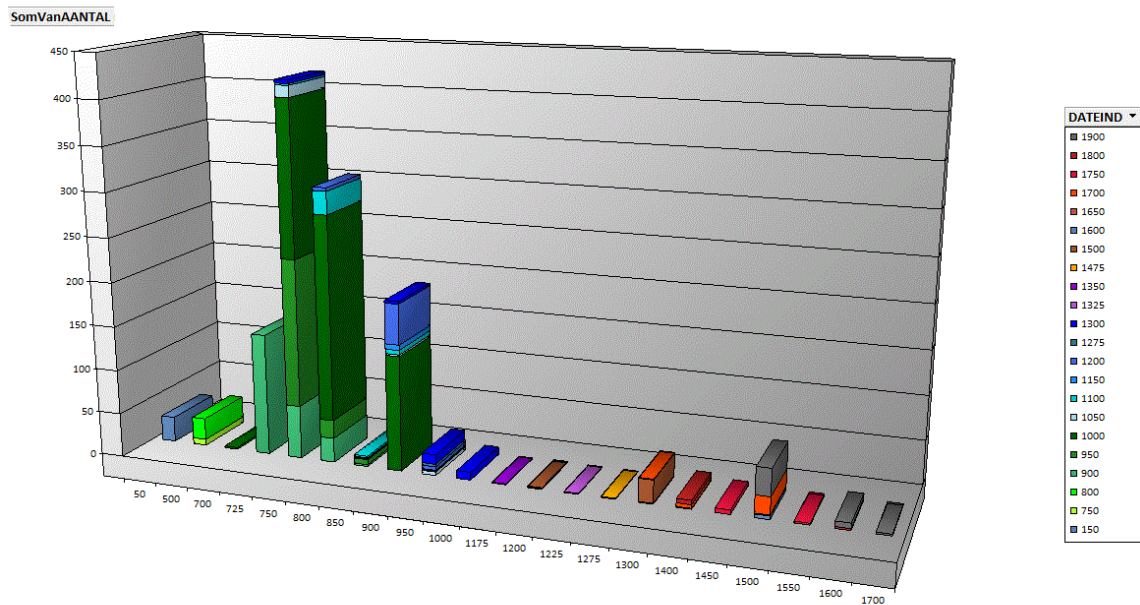
¹⁹⁴ Verhelst in voorbereiding.

Continuïteit

Aan de hand van het aardewerk kan gekeken worden naar mogelijke pieken in de bewoningsgeschiedenis. Uit de Romeinse en Merovingische periode is slechts een handvol aardewerkscherven vertegenwoordigd. Deze vondsten wijzen niet direct op de aanwezigheid van een nederzetting op deze locatie.

In Figuur 98 is het aardewerk aan de hand van de complex-begindatering geordend. De kleuren geven voor de volledigheid de complex-einddatering weer. Hieruit blijkt een duidelijke eerste piek vanaf de tweede helft 8^e, doorlopend in de 9^e eeuw en aflopend in de 10^e en 11^e eeuw.¹⁹⁵ Het aantal contexten dat gedateerd kan worden in de 12^e – 13^e eeuw neemt vervolgens sterk af. De volgende fases hangen samen met de kleiwinning en het weer wat rijkere toemaakdek.

Uit de dateringen van aardewerk en sporen blijkt dat de nederzetting niet ophoudt te bestaan op het moment dat de beschoeiing niet meer onderhouden wordt.



Figuur 98: Verdeling aardewerk naar complex-begindatering, de kleuren geven de complex-einddatering weer. De piek bevindt zich in de 8e en 9e eeuw en loopt af in de 10e – 11e eeuw.

Relatie met de omgeving

Het richting het oosten gelegen plangebied Plantage is vanaf de jaren '50 reeds onderzocht, maar een groot deel kon in 2013 in samenhang onderzocht worden. Op deze locatie is sprake van enkele samenkomende (rest) geulen met bewoning uit de Merovingische en Karolingische periodes. De constructiewijze van de beschoeiing in de hoofdgeul, zoals vastgelegd in de jaren '50, lijkt fors zwaarder uitgevoerd dan dat aan de Kastanjelaan. De recent opgegraven beschoeiingen naar het zuiden lijken echter deels een vergelijkbaar karakter te hebben. Op zijn minst één van de dendrochronologische dateringen is gelijk aan dateringen aangetroffen aan de Kastanjelaan.¹⁹⁶

¹⁹⁵ Het dal in deze reeks wordt veroorzaakt door een kleine cluster aardewerk met een begindatering 850, het betreft enkele scherven Duisburgse waar.

¹⁹⁶ Informatie uit Koot e.a. 2008, mondelinge mededelingen M. Dijkstra, veldbezoek onderzoek Plantage 2013.



Figuur 99: Resultaten onderzoek plangebied Plantage, zonder de resultaten van de opgraving 2013. Overgenomen uit Koot, C.W., A.A.A. Verhoeven en M.F.P. Dijkstra: Programma van Eisen voor een archeologisch onderzoek in het plangebied “de Plantage”, gemeente Leiderdorp (Zuid-Holland) AACnotities nr. 61, versie 3.4, november 2008.

Eerder is reeds opgemerkt dat de geul op basis van de rechte loop geprojecteerd kan worden richting Samsonveld / Plantage. De aangetroffen geulen daar hebben echter op het oog een veel meer natuurlijk en meanderend karakter (Figuur 99). Aan de westzijde van het terrein lijkt echter de aanzet te zien van een geul richting het westen en dus richting de Kastanjelaan. Het lijkt, zoals eerder beargumenteerd, aannemelijk dat de geul aan de Kastanjelaan en die van de opgraving Plantage in verbinding stonden.

De bewoning aan de Kastanjelaan en rond het plangebied Plantage zullen minimaal deels gelijktijdig zijn. De opgraving Plantage heeft echter een grote Merovingische component maar voor zover bekend geen sporen na de Karolingische tijd. Aan de Kastanjelaan zijn geen Merovingische sporen aangetroffen, maar hier loopt het gebruik door tot in de 10^e-11^e eeuw en is sprake van enkele 12^e-13^e eeuwse sporen. Hieruit kan worden opgemaakt dat de bewoning zich langzaam vanuit het oosten verplaatst heeft, richting de Oude Rijn, via de Kastanjelaan en richting het huidige Leiderdorp, waarvan de kerk rond 1200 dateert.

Historische kaarten laten interessant genoeg het verloop van de Volle of Laat Middeleeuwse Ommedijk zien, die vanaf een scherpe bocht ter plaatse van (en zichtbaar in het verloop van) de huidige Oude Hoogmadeseweg, vrijwel recht richting de Oude Rijn loopt. Het vermoedelijke vervolg van deze Ommedijk zal zich iets ten zuiden van de locatie Kastanjelaan bevinden, maar parallel aan de loop van de beschoeiing. Eén van de nog weer latere ontginningsloten lijkt terug te voeren op de opgegraven sloot ter plaatse van de geul. Daarmee ontstaat het beeld van een afwatering die al gedurende eeuwen vrijwel haaks richting de Oude Rijn loopt. Het lijkt er dus op dat men nog eeuwenlang gebruik heeft kunnen maken van een laagte in het landschap, ongeacht hoe deze in oorsprong ontstaan is.

Tot besluit

Zoals Dijkstra beargumenteert¹⁹⁷, bestaat het risico om te snel alle aanwijzingen voor handel bijeen te vegen en daarmee een nederzetting tot handelsnederzetting te benoemen. Het is echter ook duidelijk hoe belangrijk de aanwezigheid van vaarwegen is in deze periode. Dat men ook binnen deze

¹⁹⁷ Dijkstra 2011, p. 330

nederzetting afhankelijk was van een goede toegang tot de waterwegen blijkt overduidelijk uit alle moeite die men zich getroostte om de oever te blijven verstevigen. Zelfs al beperken de feitelijke aanwijzingen voor scheepvaart zich tot de vondst van scheepssintels en klinknagels in de gelijktijdige vondstlaag in de geul.

De vraag is tot slot wie deze werkzaamheden zal hebben geïnitieerd en om welke reden. Misschien zijn het vooral de lokale bewoners, die gezamenlijk met de bewoners een paar honderd meter verderop een open verbinding met de hoofdgeul in stand wilden houden. Maar is het echt alleen een initiatief van de lokale bevolking, of is er sprake van een elite meer op afstand die belang had bij een sterke positie in een regionaal netwerk? Hopelijk ontstaat door dit en door toekomstig onderzoek een steeds beter beeld van dit regionale netwerk en de positie van Leiderdorp / Leithon daarin.

In ieder geval heeft het onderzoek enkele belangrijke bouwstenen opgeleverd voor ons begrip van de ontwikkeling van de nederzetting Leiderdorp.

Literatuur

- Altmeyer, H., 1980: *Neue Beobachtungen zur Herkunft von Mosel- und Rheingerölle aus dem linksrheinischen Buntsandstein*, Grondboor en Hamer (3), 96-98.
- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- ANWB, 2005: *ANWB Topografische Atlas Zuid-Holland 1:25000*, Den Haag.
- Appleyard, H.M., 1978: *Guide to the Identification of Animal Fibres*, Leeds.
- Baart, J e.a., *Opgravingen in Amsterdam. Twintig jaar stadskernonderzoek*. Haarlem 1977.
- Bakels, C., 2012: The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52, 25-31.
- Bakels, C., en W. Dijkman, 2000: *Maastricht in the first millennium AD, the archaeobotanical evidence*, Maastricht (Archaeologica Mosana 2).
- Bakels, C.C., 2007: *Maastricht Markt-Maas, resten van vruchten en zaden*, Maastricht.
- Bartels, M.H./J.W. Oudhof/J. Dijkstra 1997: *Duisburgse waar uit Ottoons Tiel. Een keramisch gidsfossiel voor de 10e eeuw?*, Westerheem 46, 2‐15.
- Beerenhout, B. 2009: *Visonderzoek Leidsche Rijn 51 en 54; een handelspost binnen het netwerk van Dorestad?*, Amsterdam.
- Beerenhout, B., 2007: *Visresten in afvalkuilen van het gasthuis de Beijerd te Breda 1450-1650*, Amsterdam.
- Behre, K.-E., 1999: The history of beer additives in Europe – a review, *Vegetation history and archaeobotany* 8, 35-48.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschappelijk Nederland*, Assen.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bloemers, Sarfatij en Louwe Kooijmans 1981, *Verleden Land* .
- Bockius, R. en G. Bosinski et al. (red.), 2000: *Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler Römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein. Kataloghandbuch zu den Ausstellungen in den Museen von Mayen und Andernach*, Mainz.
- Boessneck, J., 1969: 'Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné)', in: *Science in archaeology*. blz. 331-358.
- Böhme, H.W., 1992: In: J. Thorbecke: *Das Reich der Salier. Katalog zur ausstellung Des Landes Rheinland-Pfalz*, Sigmaringen.
- Bosch, P.W., 1992: *De herkomstgebieden van de Maasgesteenten*, Grondboor en Hamer, (3), 57-64.
- Bostock, J., en H.T. Riley, 1855: *The Natural History of Pliny*, London.
- Bottema, S., T.C. van Hoorn, H. Woldring en W.H.E. Gremmen, 1980: *An agricultural experiment in the unprotected salt marsh*, *Palaeohistoria* 22, 128-140.
- Brandenburgh, C.R. 2011. Programma van Eisen – aanvulling Leiderdorp-Kastanjelaan Opgraving.
- Brandenburgh, R.C., 2011: *Een archeologisch bureauonderzoek naar de Ringweg Oost in Leiden en Leiderdorp*. Gemeente Leiden.

- Brinkhuizen, D.C., 1989: *Ichthyo-archeologisch onderzoek: methoden en toepassing aan de hand van Romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland)*, These, Groningen.
- Brinkkemper, O. en H. van Haaster, 2012: Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples, *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 16-21.
- Brinkkemper, O. en W.J. Kuijper, 1993: Zum Vorkommen der Spitzklette (*Xanthium strumarium* L.) in Europa, in: A.J. Kalis & J. Meurers-Balke (Hrsg.), *7000 Jahre bäuerliche Landschaft: Entstehung, Erforschung, Erhaltung*, Köln, 81-88.
- Brinkkemper, O., et. al. (red.), 1998: *Handboek van ROB-specificaties*, Amersfoort.
- Brunner, H. en Coman B.J., 1974: *The Identification of Mammalian Hair*, Melbourne.
- Capelle, T., 1976: *Die frühgeschichtlichen Metallfunde von Domburg auf Walcheren 1*, Nederlandse oudheden, Amersfoort.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker en J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Centraal College van Deskundigen, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie*, versie 3.2, Gouda.
- Corsi, F., 1825/ 2012: Reasoned catalogue of a collection of decorative stones formed and possessed in Rome (*Catalogo ragionato d'una collezione di pietre di decorazione*), Rome, digitale webversie <http://www.oum.ox.ac.uk/corsi/>
- Corsi, F., 1827/ 2012: Supplement to the reasoned catalogue of a collection of decorative stones formed in Rome (*Catalogo supplemento d'una collezione di pietre di decorazione*), Rome, digitale webversie <http://www.oum.ox.ac.uk/corsi/>
- Cowgill, j, M. De Neergaard and N. Griffiths., 2000: *Knives and scabbards, Medieval finds from excavations in London 1*, London.
- Cremer, R.A., 1985: *Verscheiden vegetaties: een palaeobotanisch onderzoek van monsters uit middeleeuws Medemblik*, (intern rapport IPP), Amsterdam.
- Daalen, S. van, 2013: *Dendrochronologisch onderzoek van palen uit een vroegmiddeleeuwse nederzetting*, project 13.021 en 13.070, Deventer.
- Dam, P.J.E.M. van, 2003: Feestvissen en vastenvissen. Culturele, ecologische en economische aspecten van de visconsumptie in de Nederlanden in de Late Middeleeuwen. *Tijdschrift voor sociale geschiedenis* 3, 468-495.
- Davis, P.H., J. Cullen en M.J.W. Coode, 1965: *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph, in: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume 1*, Edinburgh.
- Deedrick, D.W. en S.L. Koch, 2004: Microscopy of Hair Part II: A Practical Guide and Manual for Animal hairs, *Forensic Science Communications* Volume 6 (3), Washington.
- Dijkstra, M.F.P. en A.A.A. Verhoeven, 2013: *Programma van Eisen voor een archeologisch onderzoek in het plangebied "de Plantage", gemeente Leiderdorp (Zuid-Holland)* (UvA-PvE), Amsterdam.
- Dijkstra, M.F.P., 2011: *Rondom de mondingen van Rijn & Maas, Landschap en bewoning tussen de 3^e en 9e eeuw in Zuid-Holland, in het bijzonder de Oude Rijnstreek*, Leiden.
- Dijkstra, M.P.F., *in voorbereiding*. Titel nog onbekend. (Opgraving Leiderdorp-Plantsoen, projectcode LEPL13, Hoogmadeseweg, gemeente Leiderdorp, Amsterdam.)
- Dinter, M. van, 2013: The Roman Limes in the Netherlands: how a delta landscape determined the location of the military structures, *Netherlands Journal of Geosciences* 92, 11-32.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.

- Domburg, K.M. van en C.R. Brandenburgh, 2006: Sporen & structuren van de opgraving Roomburg 2003, in: C.R. Brandenburgh (red.) *Archeologisch Onderzoek Roomburg 2003*, Leiden (Bodemonderzoek in Leiden 17).
- Doorman, G., 1955: *De middeleeuwse brouwerij en de gruit*, 's-Gravenhage.
- Driesch, A. von den & J. Boessneck, 1974: 'Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen', in: *Saugetierkundige Mitteilungen* 22. blz. 325-348.
- Driesch, A. von den, 1976: 'A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites', in: *Peabody Museum Bulletin* 1. Cambridge.
- Egan, G., 2005: *Material culture in London in an age of transition. Tudor and Stuart period finds c 1450-c 1700 from excavations at riverside sites in southwark*, London.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Es, W.A. van/W.J.H. Verwers 1980: *Excavations at Dorestad 1. The Harbour: Hoogstraat I*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 9).
- Es, W.A. van/W.J.H. Verwers 2009: *Excavations at Dorestad 3. The Harbour: Hoogstraat 0, II-IV*. Amersfoort (Nederlandse Oudheden 16).
- Faber, K.P.H., 2007: *De eerste koningen van Nederland*, Amersfoort.
- Fægri, K., P.E. Kaland en K. Krzywinski, 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Farndon, J., 2005: *De praktische encyclopedie van gesteenten en mineralen*, Utrecht.
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Gnoli, R., 1971/1988: *Marmora Romana*, Rome.
- Grant, A., 1982: 'The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates', in: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. BAR British Series 109. Oxford blz. 91-108.
- Grimm, E.C., 1992-2011: *Tilia, Tilia-Graph, and TGView*, Springfield.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen.
- Haaster, H. van, 2006: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele grondmonsters uit de periode Romeinse tijd-Vroege Middeleeuwen van de locatie Dommelsvoort bij Beers (gem. Cuijk)*, Zaandam (BIAXiaal 255).
- Habermehl, K.-H., 1975: *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin.
- Hänninen, K., 2005: *Twee inheems Romeinse zadenmonsters uit Brakel-Molenkampseweg*, Zaandam (BIAXiaal 219).
- Hannon, G.E. en M.-J. Gaillard, 1997: The plant-macrofossil record of past lake-level changes, *Journal of Paleolimnology* 18, 15-28.
- Harsema, O.H., 1979: *Maalstenen en handmolens in Drenthe van het neolithicum tot ca. 1300 A.D.*, *Museumfonds publicatie* nr. 5. Assen.
- Hasle, G.R. en E.E. Syvertsen, 1996: Marine diatoms, in: C.R. Tomas (red.), *Identifying Marine Phytoplankton*, San Diego.
- Hazenberg, T. en W.A.M. Hessing, 1996: Leiden: Roomburg, In: W.A.M. Hessing, *Archeologische kroniek van Holland over 1995, II Zuid-Holland*, Holland 28, 350-352.

- Heeringen, R.M. van, 1985: Typologie, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephrit. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, p. 371-383.
- Heeringen, R.M. van/A. Henderikx/A. Mars (red.), 1995: Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland, Amersfoort.
- Heeringen, R.M. van/F. Verhaeghe 1995: Het aardewerk. In: R.M. van Heeringen/P.A. Henderikx/A. Mars (ed.), Vroeg-Middeleeuwse ringwalburchten in Zeeland, Goes, 145-169.
- Hellinga, W.Tj., 1980: *Elseviers zwerfstenen gids*, Amsterdam/Brussel.
- Hendey, N.I., 1974: A revised check-list of the British marine diatoms, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 54, 277-300.
- Hendriksen, M., 2004: *Afgedamd en afgedankt. Metaalvondsten uit twee middeleeuwse nederzettingen in Leidsche Rijn*, Utrecht.
- Hendriksen, M., 2011: Metaal. In: Mooren, J.R., *Het Gennepershuis: de vestinggrachten. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven, gevolgd door een archeologische begeleiding*, 's-Hertogenbosch.
- Herman, J., 1989: *Houten kappen in Nederland 1000-1940*, Zeist.
- Higham, C.F.W., 1967: 'Stock rearing as a cultural factor in prehistoric Europe', in: *Proceedings of the Prehistoric Society* 33, blz. 84-106.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: The Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.): *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany* (Proceedings 6th Symposium Palaeoethnobotany / Groningen / 1983).
- Hörter, F., 1994: Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel. Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte, Mayen.
- Hörter, F., 2000: Vom Reibstein zur römischen Kraftmühle, in: Bockius, R. en G. Bosinski *et al.* (red.), *Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler Römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein. Kataloghandbuch zu den Ausstellungen in den Museen von Mayen und Andernach*, Mainz, 58-70.
- Houkes, M.C., 2011: *Leiderdorp Brede School Definitief Archeologisch Onderzoek*, Noordwijk (Evaluatierapport IDDS Archeologie).
- Hozeski, B.W., 2001: Hildegard's healing plants, from her Medieval classic *Physica*, Boston.
- Hübl, E., W. Holzner & H. Glauninger 1996: Beiträge zu *Centaurea cyanus* L.. *Annales Naturhistorisches Museum Wien* 98B, 317-327.
- Johansson, T., 1994: Sid själv. *Forntida teknik* 94:1, 5-16.
- Jongste, P.F.B., 1995: *Het gebruik van marmer in de Romeinse samenleving*, ongepubliceerde dissertatie Universiteit Leiden.
- Jordanov, M., 2008. Plangebied Kastanjelaan 6 te Leiderdorp, gemeente Leiderdorp; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. *RAAP-notitie* 2991. Weesp.
- Jordanov, M., 2009: *Programma van Eisen t.b.v. een archeologische opgraving en archeologische begeleiding in het plangebied Kastanjelaan te Leiderdorp, gemeente Leiderdorp*. (vastgesteld op 24 november 2009), Leiden, (RAAP-PvE 738).
- Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik. Botanische achtergronden en toepassingen*, Zeist.
- Kerkhoven, N.D., 2009: Metaal. In: N.D. Nökkert, A.C. Aarts, en H.L. Wynia: *Vroegmiddeleeuwse bewoning langs de A2. Een nederzetting uit de zevende en achtste eeuw in Leidsche Rijn*, Basisrapportage archeologie 26, Utrecht.
- Kerklaan, F., in druk: *De vis van Oegstgeest (OSLP-10 & ONRZ 1255)*.
- Kist, J.B., Wapens en toebehoren. In: Lenting, J.J., Gangelen van, H., Westing van, H. 1993. *Schans op de grens. Bourtanger bodemvondsten 1580-1850*. Sellinger 1993.

- Klerk, P. de, C.R. Janssen, J.H.J. Joosten en T.E. Törnqvist, 1997: Species composition of an alluvial hardwood forest in the Dutch fluvial area under natural conditions (2700 cal year BP), *Acta Botanica Neerlandica*, 131-146.
- Kluge-Pinsker, A., 1992: In: J. Thorbecke: *Das Reich der Salier. Katalog zur Ausstellung Des Landes Rheinland-Pfalz 1.*, Sigmaringen.
- Kluge-Pinsker, A., 2001: Produktion und Verbrauch von Keramik im mittelalterlichen Duisburg des 9.-10. Jahrhunderts, Duisburg (Archäologie und Denkmalpflege in Duisburg 5).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Kooistra, L.I., 1996: *Borderland Farming. Possibilities and Limitations of Farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, thesis, Assen.
- Kooistra, L.I., K. Hänninen, H. van Haaster en C. Vermeeren, 1998: *Voedselresten in beer en afval. Botanisch onderzoek aan beerputten, afvalkuilen en ophogingslagen van de steden Dordrecht en Nijmegen uit de 12^e-20^e eeuw*, Zaandam (BIAXiaal 52).
- Koot, C.W., A.A.A. Verhoeven en M.F.P. Dijkstra: *Programma van Eisen voor een archeologisch onderzoek in het plangebied "de Plantage", gemeente Leiderdorp (Zuid-Holland) AACnotities nr. 61, versie 3.4, november 2008*.
- Körper-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körper-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- Krook, W., Merkloden. In: Lenting, J.J, Gangelen van, H, Westing van, H. 1993. *Schans op de grens. Bourtanger bodemvondsten 1580-1850*. Sellinger 1993.
- Lang, G., 1994: *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas*, Jena.
- Lange, S., in voorbereiding. *Hout van de opgraving Leiderdorp-Plantsoen (projectcode LEPL13), Hoogmadeseweg, gemeente Leiderdorp, Zaandam*.
- Langedijk, C.A. en H.F. Boon., *Vingerhoeden uit Amsterdamse bodem. Productie-technieken vanaf de Late Middeleeuwen*. A.W.N reeks II. Amsterdam 1999.
- Lepiksaar, J en D. Heinrich, 1977: Untersuchungen an Fischresten aus der Frühmilleralterlichen Siedlung Haithabu. *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 10*, Neumünster.
- Lijn, P. van der & J.B. Bernink, 1918: *Geologie van Nederland*, Hengelo.
- Lijn, P. van der, 1935: *Nederlandse zwerfstenen*, Zutphen.
- Lijn, P. van der, 1974: *Het keienboek*, 6^e editie, Zutphen.
- Linden, M. van der, K. Hänninen en W.J. Kuijper, 2008: *Leiden-Roomburg: onderzoek aan mollusken, macroresten en pollen uit de Romeinse tijd*, Zaandam (BIAXiaal 360).
- Mareković, S. en R. Šoštarić, 2010: (Non)existence of the species *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph (*Papaveraceae*) in Croatian Flora, *Natura Croatica* 19, 445-449.
- Marinucci, G., 1988: *Tecniche Costruttive Romane*.
- Markgraf, F., 1958: *Gustav Hegi. Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. IV. Band, 1. Teil, München.
- Meer, W. van der, 2011: *Onderzoek aan mest en beer van de opgraving Stoofstraat te 's-Hertogenbosch (LMEA-NTC)*, Zaandam (BIAXiaal 509).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Metcalfe, S.E., S. Ellis, B.P. Horton, J.B. Innes, J. McArthur, A. Mitlehner, A. Parkes, J.S. Pethick, J. Rees, J. Ridgway, M.M. Rutherford, I. Shennan en M.J. Tooley, 2000: Holocene evolution of the Humber Estuary: reconstructing change in a dynamic environment, in: I. Shennan & J. Andrews

(red.), *Holocene land-ocean interaction and environmental change around the North Sea* (Geological Survey, London, Special Publication 166, 97-118).

Moore, P.D., J.A. Webb en M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.

Morrison, K.F. and H. Grunthal, 1967: *Carolingian Coinage*, New York.

Nijssen, H. en S.J. de Groot, 1987: *De vissen van Nederland*. Utrecht: stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.

Nooijen, C., 2000: Metaal. In: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra en A.A.A. Verhoeven: *Archeologie in de Betuweroute 'Huis Malburg' van spoor tot spoor. Een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath*, (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81). Amersfoort.

Pals, J.-P. & T. Hakbijl, 1992: Weed and insect infestation of a grain cargo in a ship at the Roman fort of Laurium in Woerden (Province of Zuid-Holland), *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 287-300.

Pals, J.P. en B. van Geel, 1976: Rye Cultivation and the Presence of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.), *Berichten van de ROB* 26, Amersfoort, 199-204.

Parkhouse, J., 1976: The Dorestad Quernstones, *Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek* 26, 181-188.

Punt, W. (red.), 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.

Punt, W. en G.C.S. Clarke (red.), 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.

Punt, W. en G.C.S. Clarke (red.), 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.

Punt, W. en G.C.S. Clarke (red.), 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.

Punt, W. en S. Blackmore (red.), 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore en G.C.S. Clarke (red.), 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore en P.P. Hoen (red.), 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore en P.P. Hoen (red.), 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.

Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen en P.J. Stafford (red.), 2009: *The Northwest European Pollen Flora IX*, Amsterdam.

Raczynski-Henk, Y. & M. Jordanov, 2011: *Plangebied Kastanjelaan 6, gemeente Leiderdorp, archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek met proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2121).

Rijk, P.T.A. de, 2008: *Het slakmateriaal van Leiderdorp* (Wessex Archaeology report 65621.05), Salisbury.

Robeerst, J.M.M., 1996: 'Morfologische criteria om schaaap en geit van elkaar te onderscheiden', in: *Cranium* 13,1. blz. 64-76.

Sanke, M., 2002: Die mittelalterliche Keramikproduktion in Brühl Pingsdorf: Technologie – Typologie – Chronologie, Mainz (Rheinische Ausgrabungen 50).

Schaaff, H., 2000: Antike Bergwerke in der Pelenz, in: Bockius, R. en G. Bosinski *et al.* (red.), *Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler Römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein. Kataloghandbuch zu den Ausstellungen in den Museen von Mayen und Andernach*, Mainz, 17-32.

Schäfer, K., 2000: Andernach – Drehscheibe des antiken Steinhandels, in: Bockius, R. en G. Bosinski *et al.* (red.), *Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler Römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein. Kataloghandbuch zu den Ausstellungen in den Museen von Mayen und Andernach*, Mainz, 83-109.

- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda, 1996: *De vegetatie van Nederland, III: plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*, Leiden etc.
- Schmidt, E., 1972: *Atlas of Animal Bones, for Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*. Amsterdam, Londen, New York.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Strabo, W., 842: *De cultura hortorum*, ed. latine/germanice O. Schönberger (2002), Stuttgart (http://www.hs-augsburg.de/~harsch/Chronologia/Lspost09/Walahfrid/wal_ho00.html)
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé en I. Hoste, 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Teerink, B.J., 1991: *Hair of West-European Mammals*, New York etc.
- Teichert, M. 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen, in A.T. Clason (ed.), *Archaeozoological Studies*, Amsterdam. blz. 51-69
- Thienpont, D., F. Rochette en O.F.J. Vanparijs, 2003: *Diagnosing helminthiasis by coprological examination*, Beerse.
- Tomassi, A. de, 2002: *Pietra in Ombra*, Rome.
- Verbruggen, F., 2013: *Archeobotanisch onderzoek aan de vroeg-middeleeuwse kadewerken van Leiderdorp*, Zaandam (BIAxiaal 694).
- Verhelst, E., in voorbereiding: *Woerden Corporatiehotel. Een archeologische begeleiding*, (RAAP rapport), Weesp.
- Verhoeven, A.A.A., 2011: De verspreiding van aardewerk uit Paffrath. In: H. Clevis (ed.) *Assembled Articles 4. Symposium on Medieval and Post-medieval Ceramics*. Zwolle 16 and 17 September 2010, Zwolle, 115-168.
- Vilsteren, V.T., van, 1987: *Het Benen Tijdperk. Gebruiksvoorwerpen van been, gewei, hoorn en ivoor 10.000 jaar geleden tot heden*, Assen.
- Vlierman, K., 1996: '...Van zintelen, van zintelroeden ende mossen...'. *Een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd*, Lelystad.
- Ward Perkins, J.B., 1993: *London Museum Medieval Catalogue 1940*, Ipswich, Suffolk.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.
- Willemsen, A., Vikingen, 2004: *Overvallen in het stroomgebied van Rijn en Maas, 800-1000*, Bussum.
- Willerding, U., 1986: *Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas*, Neumünster.
- Zandstra, J.G., 1988: *Noordelijke kristallijne gidsgesteenten, Een beschrijving van ruim 200 gesteentetypen (zwerfstenen) uit Fennoscandië*, Leiden.
- Zandstra, J.G., 1999: *Platenatlas van noordelijke kristallijne gidsgesteenten*, Leiden

Zeist, W. van, R. Cappers, R. Neef en H. During, 1987: A palaeobotanical investigation of medieval occupation deposits in Leeuwarden, the Netherlands, *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Series B* 90, 371-426.

Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema en H. Woldring, 1976: An agricultural experiment in the unprotected marsh, *Palaeohistoria* 18, Groningen, 111-150.

Zuyderwyk, J., 2007: *De Karolingische zilverschat van Roermond. Beschrijving en interpretatie van een negende eeuwse gemengde zilverschat*, doctoraalscriptie.

Websites:

http://www.schapennet.nl/s_drentsheide.htm

[http://nl.wikipedia.org/wiki/Texelaar_\(schaap\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Texelaar_(schaap))

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1: De oever van een restgeul in de Donau-delta, Letea – Roemenië. Foto: W. van Zijverden. ...	2
Figuur 2: Onderzoekslocatie Kastanjelaan te Leiderdorp.	9
Figuur 3: Indeling in werkputten en locatie van profielen.	15
Figuur 4: Het inmeten van sporen met behulp van een robotic Total Station (rTS).	17
Figuur 5: Veldbepaling, selectie, monsternamen en verpakken van het hout.	18
Figuur 6: Meandergordel van de Oude Rijn uit de vroege middeleeuwen (paars) en het begin van de late middeleeuwen (rood) op basis van een reconstructie door A. Wilbers. Het plangebied ligt duidelijk in deze meandergordel (zwarte ster).	20
Figuur 7: Oostprofiel over de oever en geul met bij de pijlen twee pollenbakken.	21
Figuur 8: Pollenbak aan de oeverzijde.	22
Figuur 9: Foto van het profiel iets ten westen van de hiervoor afgebeelde pollenbak. Het grijze pakket, laag S, met de lichtgrijze laagjes dat onderin het profiel te zien is, is van nature afgezet op een flauw hellende oever van de Oude Rijn bedding. Aan de kronkels in de laagjes lijkt te zien te zijn dat het pakket betreden is. Op dit pakket bevindt zich echter nog laag R, eveneens natuurlijk afgezet.	22
Figuur 10: De rode lijnen geven, ondanks lichte vertekening door het perspectief, de verschillen in richting van de lagen aan, de bovenste lijn geeft het licht hellende niveau weer van na de Karolingische gebruiksfase, de onderste lijn geeft het aflopende niveau van de natuurlijke lagen R en S weer.	23
Figuur 11: Geïnterpreteerde bodemopbouw in dwarsdoorsneden van de boorprofielen. De verschillende pakketten en lagen zijn genummerd en de nummers worden besproken in de tekst.	24
Figuur 12: Kaart met een reconstructie van de aangetroffen geul, op basis van de opgegraven beschoeiing en het booronderzoek.	26
Figuur 13: Profiel westzijde met staander, aangesneden liggend hout, schuinstaande paal en plaggen.	28
Figuur 14: Links: Profiel midden (gespiegeld) met staander, schuinstaande paal, aangesneden liggend hout en plaggen. Rechts: Detail plaggen met dagkanten (niet gespiegeld).	29
Figuur 15: Staander westzijde (segment 1) met links houten plank en daar op schuin ingeslagen palen.	30
Figuur 16: Profiel over beschoeiing, foto richting oosten: links de oeverzone met plaggen en de donkere afvallaag achter de beschoeiing. Rechts van het liggende hout de donkere vulling geeft een indruk van het grote aantal uitgetrokken staakjes en een afvallaag spoor 513 daarboven.	30
Figuur 17: Palenrij ter hoogte van segment.	31
Figuur 18: Overzicht segmenten.	31
Figuur 19: Mestgreppel en palencluster segment 2.	33
Figuur 20: Liggend hout segment 3.	33
Figuur 21: Liggend en haaks geplaatst hout segment 4.	34
Figuur 22: Liggend hout in segment 5.	35
Figuur 23: Grens naar zone met verblauwing.	37
Figuur 24: Noordprofiel met restanten van sporen onder de kleiwinningkuilen.	37
Figuur 25: Noordprofiel met donkere vroegmiddeleeuwse kuil onder lichte kleiwinningkuil. Tussen de kuilen (bij de pijlpunt) bevindt zich een restant oude bouwvoor.	38
Figuur 26: Paal spoor 176.	38
Figuur 27: Kuil spoor 57 met donkere humeuze vulling, verbrande klei en aardewerk.	40
Figuur 28: Kuil spoor 82, het donkere deel links is een tufstenen bouwfragment.	41
Figuur 29: Kuilen 91 en 200.	41
Figuur 30: Kuil spoor 254.	42
Figuur 31: Kuil spoor 229, in de coupe weinig opvallend, echter vol met vissenbot.	42
Figuur 32: Waterput spoor 113.	43
Figuur 33: Waterput spoor 134/135 met ton.	44
Figuur 34: Eiken rondhout (V533) (©BIAX Consult).	51
Figuur 35: elzenhouten balkje met rechthoekige inkeping (V433) (©BIAX Consult).	51
Figuur 36: elzenhouten balk met pen-en-gat verbinding (S354) (©IDDS).	51
Figuur 37: Elzenhouten plank met pen-en-gat verbinding (S371/V407) (©IDDS).	52

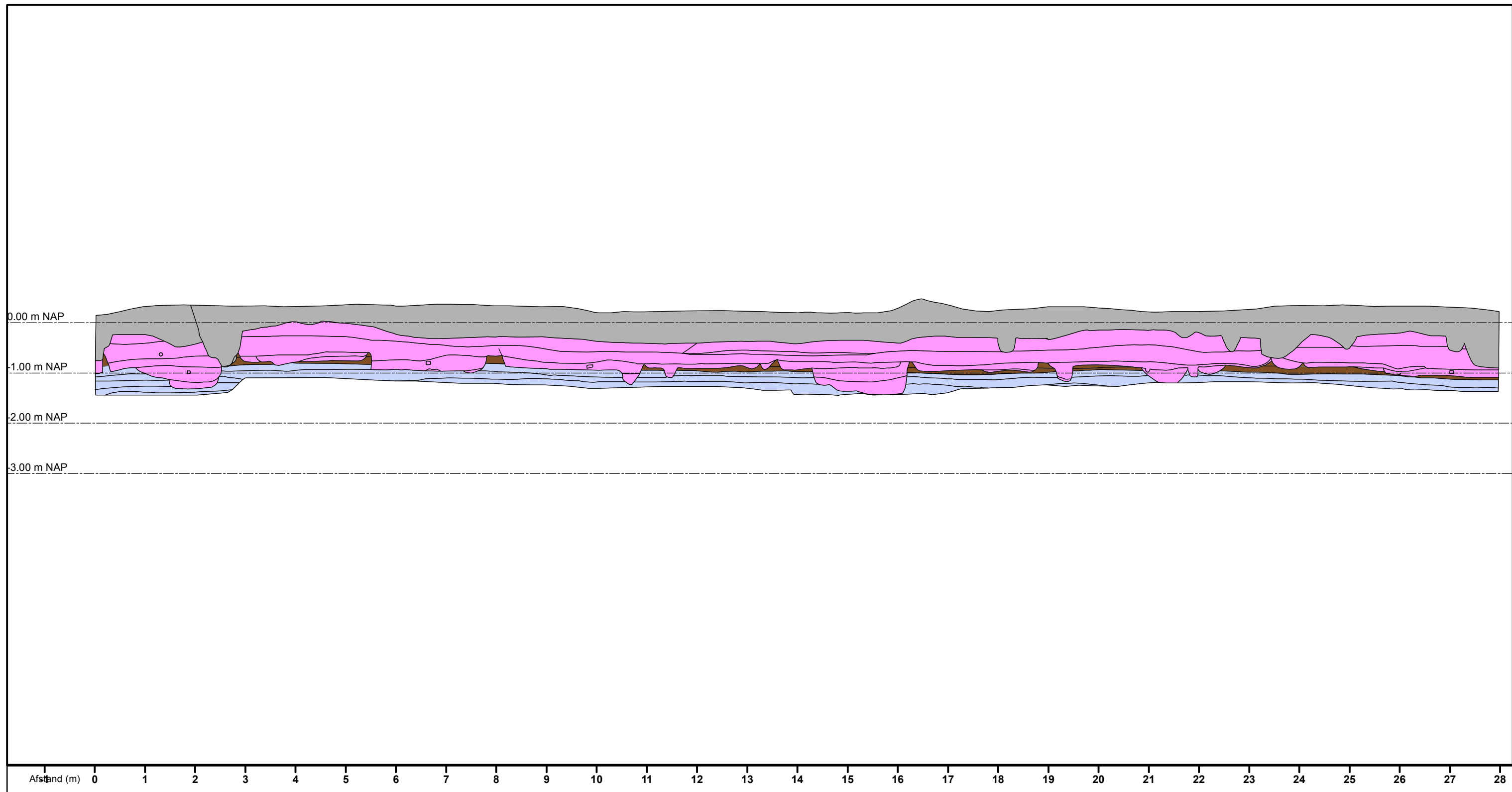
Figuur 38: Eikenhouten paal (S309/ V294) (©IDDS).....	53
Figuur 39: Palenrij langs segment 2 (©IDDS).....	53
Figuur 40: Cluster van palen (©IDDS).....	54
Figuur 41: Elzenhouten plank met gaten; rechts: detailopname met penrestant (S537/V437) (©BIAX Consult).....	55
Figuur 42: Paal van kromme, eiken tak (S595/V533) (©BIAX Consult).....	56
Figuur 43: Brede afslagen van kantrechtbijl (S595/V533) (©BIAX Consult).....	56
Figuur 44: Paal met rechthoekig gat van pen-en-gat verbinding (S388/V488) (©IDDS).....	57
Figuur 45: Middeleeuwse telmerken (uit: Janse 1989).....	57
Figuur 46: Paal met telmerk (S388/V488) (©IDDS).....	57
Figuur 47: Paal met interpretatie "19" van telmerk (S388/V488)(©IDDS).....	58
Figuur 48: paal met interpretatie "15" of "17" van telmerk (S388/V488) (©IDDS).....	58
Figuur 49: Eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).....	59
Figuur 50: Met twee korte afslagen is de eiken paalpunt extra toegespitst (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).....	60
Figuur 51: Bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).....	60
Figuur 52: Detail van bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).....	60
Figuur 53: Bramen op de kapvlakken van de eiken paalpunt (S526/V626, 5p) (©BIAX Consult).....	61
Figuur 54: Losse eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).....	61
Figuur 55: Bewerkingssporen van kantrechtbijl op eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).....	62
Figuur 56: Bewerkingssporen van kantrechtbijl vanaf de zijkant gezien (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).....	62
Figuur 57: Bewerkingsspoor van kantrechtbijl op eiken paalpunt (S552/V629, 5p) (©BIAX Consult).....	63
Figuur 58: Tonput uit 12e eeuw (S134/135) (©IDDS).....	64
Figuur 59: Duigen van tonput uit 12e eeuw (©BIAX Consult).....	65
Figuur 60: Duigen van tonput uit 12e eeuw, waarvan één met bewaard gebleven kroos voor de plaatsing van een deksel of bodem (©BIAX Consult).....	65
Figuur 61: In de afzettingen van en onder de kadeconstructie zijn twee pollenbakken geslagen (vondstnummer 256; links en vondstnummer 257; rechts). De rode cirkels geven de geanalyseerde pollenmonsters weer. De linker pollenbak bevindt zich aan de oeverzijde, terwijl de rechter pollenbak zich in de geul bevindt.....	70
Figuur 62: In een pluggenlaag, die geassocieerd wordt met de eerste aanleg van de kade is een pollenbak geslagen (vondstnummer 464).....	70
Figuur 63: De 12e eeuwse tonput is bemonsterd voor onderzoek aan botanische macroresten en pollen.....	71
Figuur 64: Pollendiagram.....	75
Figuur 65: Van vlas werden vezels gewonnen, welke verwerkt konden worden tot bijvoorbeeld textiel (© BIAX Consult).....	84
Figuur 66: Van duivenboon zijn in de 12e eeuwse waterput resten gevonden (© BIAX Consult).....	90
Figuur 67: Van slaapbol of maanzaad zijn in de 12e eeuwse waterput zaden aangetroffen (© BIAX Consult).....	91
Figuur 68: De kwelders in de omgeving van Leiderdorp zijn waarschijnlijk begraasd door grote herbivoren, zoals runderen (© BIAX Consult).....	93
Figuur 69: Aantal palingen per lengteklasse uit vondstnummer 148.....	107
Figuur 70: Aantal palingen per lengteklasse uit vondstnummer 189.....	109
Figuur 71: Residu van boring 11: 215 – 230 cm.....	111
Figuur 72: Gewone mossel, monster 197. Een bekende voedselrest in middeleeuwse nederzettingen.....	112
Figuur 73: Zoetwaterneriet, monster 216. Een karakteristieke zoetwaterslak voor stromend zoetwater.....	113
Figuur 74: Zeeschelpen uit monster vnr. 471.....	113
Figuur 75: Verhoudingen van de gevonden metaalsoorten.....	116
Figuur 76: Metalen voorwerpen uit de categorie gebouw en structuur.....	117
Figuur 77: Metalen voorwerpen uit de categorie kledingaccessoires en beslag.....	119
Figuur 78: Metalen voorwerpen uit de categorie vervoer.....	120

Figuur 79: Metalen voorwerpen uit de categorie nijverheid en handel.	121
Figuur 80: Munten voorzijde.	123
Figuur 81: Munten keerzijde.	124
Figuur 82: Metalen voorwerpen uit de categorie voeding en verzorging - messen.	125
Figuur 83: Overige metaalvondsten.	126
Figuur 84: Randen MEA.	129
Figuur 85: Fragment van een reliëfbandamfoor.	131
Figuur 86: Randen MEB.	132
Figuur 87: Randen MEC.	133
Figuur 88: Randen NT.	134
Figuur 89: Groot fragment van een bootvormige maalsteenligger van tefriet, uit de late bronstijd/vroege ijzertijd.	141
Figuur 90: Fragmenten van molensteenliggers. Links een fragment met een deel van het spilgat (vnr. 399.1), rechts een randfragment (vnr. 293.1).	143
Figuur 91: Netverzwaarder van tufsteen.	145
Figuur 92: Smeedslak vnr. 654 met gebrande leem van de haardwand. De halfronde opening aan de top kan de rest van het blaasgat zijn. De schaalverdeling is in cm.	149
Figuur 93: Gesinterde leem vnr. 411. De schaalverdeling is in cm.	149
Figuur 94: Het grote touwfragment (vondstnummer 309); foto: BIAX Consult.	151
Figuur 95: Detail van het grote touwfragment (vondstnummer 309), waarop de baststructuur zichtbaar is; foto: BIAX Consult.	152
Figuur 96: Detail van de baststructuur waarop donkere 'spikkels' (de stralen) in het lichter gekleurde grondweefsel van bast te zien zijn (vondstnummer 309); foto: BIAX Consult.	152
Figuur 97: De oever van een restgeul in de Donau-delta, Letea – Roemenië. Foto: W. van Zijverden.	156
Figuur 98: Verdeling aardewerk naar complex-begindatering, de kleuren geven de complex- einddatering weer. De piek bevindt zich in de 8e en 9e eeuw en loopt af in de 10e – 11e eeuw.	158
Figuur 99: Resultaten onderzoek plangebied Plantage, zonder de resultaten van de opgraving 2013. Overgenomen uit Koot, C.W., A.A.A. Verhoeven en M.F.P. Dijkstra: Programma van Eisen voor een archeologisch onderzoek in het plangebied "de Plantage", gemeente Leiderdorp (Zuid- Holland) AACnotities nr. 61, versie 3.4, november 2008.	159

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van sporen met houtvondsten en contextgegevens. Legenda voor kolom code (codering voor segment of structuur): a=palen aan de landkant van het betreffende segment; p=palen buiten de rij in het segment; pr=palenrij ter hoogte van het segment en onderdeel van doorlopende palenrij, TP=tonput. Tussen haakjes in kolom spoor staan sporen met hout vermeld die niet houtspecialistisch zijn onderzocht. Indien in de kolom met vondsten S vermeld staat, dan heeft dit constructiehout alleen een spoornummer en geen vondstnummer verkregen.	48
Tabel 2: Resultaten van het dendrochronologische onderzoek. Legenda: dendro-code is interne code van Van Daalen dendrochronologie; n=aantal aanwezige jaarringen; n (s)= aantal spintringen bij eik; wk=wankant/aanwezigheid laatstgevormde jaarring.	50
Tabel 3: verschillende soorten bouwhout in segmenten 1 t/m 7.....	51
Tabel 4: Bemonsterde sporen. Legenda: bes=beschoeiing, H=haar, M=botanische macroresten, P=pollen, S=schelp.	69
Tabel 5: Administratieve gegevens monsters botanische macroresten.	71
Tabel 6: Administratieve gegevens van de pollenmonsters.	72
Tabel 7: (links) Fragmentatiegraad van het botmateriaal. In percentages is aangegeven hoeveel van het complete element is aangetroffen.	95
Tabel 8: (rechts): Het aantal aangetroffen botfragmenten per periode.	95
Tabel 9: De fragmentatiegraad van de aangetroffen botfragmenten per soort.	97
Tabel 10: De aangetroffen elementen van het rund (<i>Bos taurus</i>).....	98
Tabel 11: De aangetroffen elementen van schaap/geit (<i>Ovis aries/Capra hircus</i>).	99
Tabel 12: De aangetroffen elementen van het varken (<i>Sus scrofa domesticus</i>).....	100
Tabel 13: De aangetroffen fragmenten waarbij een soortbepaling niet mogelijk was. Op een aantal van deze botten werden slachtsporen of sporen van verbranding waargenomen.	102
Tabel 14: Vondstnummer 148. NISP, number of identified species.	104
Tabel 15: Vondstnummer 189.....	105
Tabel 16: Vondstnummer 220.....	105
Tabel 17: Resten van vis in zoölogisch materiaal.....	106
Tabel 18: Complexverdeling randen.	135
Tabel 19: Aantallen en gewichten van de verschillende artefacttypen en de steensoort waarvan ze zijn gemaakt.	140
Tabel 20: Molensteenlopers.....	142

Bijlage 1: Noordprofiel



Legenda

laagpakketten

- bouwvoor
- recente verstoringen of archeologische sporen
- geul- of oeverlagen
- oude begraven bouwvoor
- kronkelwaard afzettingen Oude Rijn
- hout

— profiellijnen

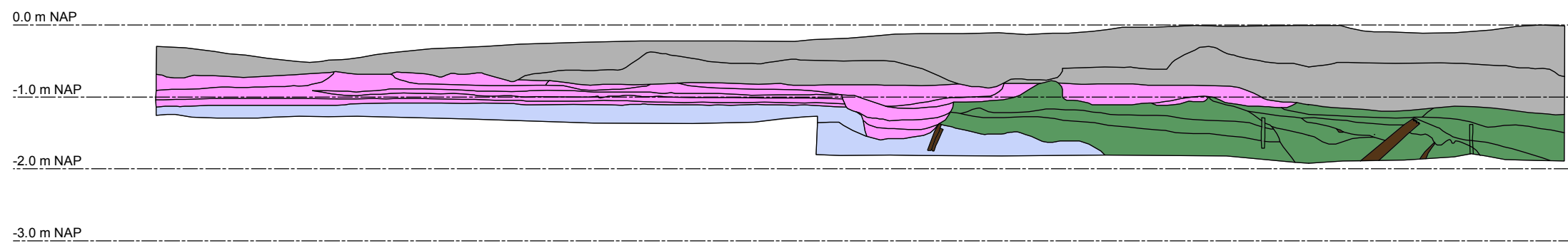
- - - - - **NAP-lijn**

Projectnummer:
19071209

Projectnaam:
Leiderdorp, Brede School

Lithogenetisch profiel
noordzijde opgravingsputten

Bijlage 2: Oostprofiel



Afstand (m) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Legenda

laagpakketten

- bouwvoor
- recente verstoringen of archeologische sporen
- geul- of oeverlagen
- oude begraven bouwvoor
- kronkelwaard afzettingen Oude Rijn
- hout

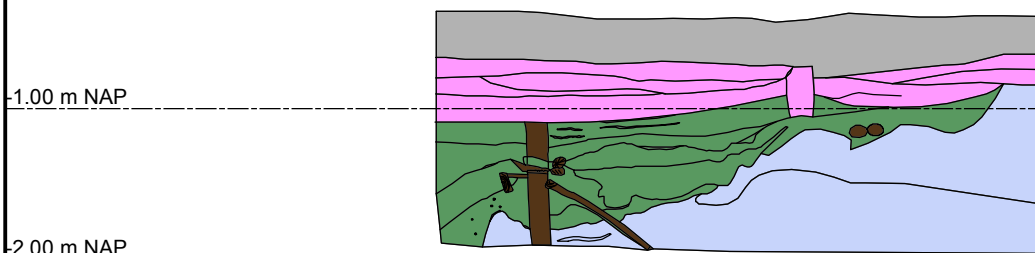
- profiellijnen
- NAP-lijn**

Projectnummer:
19071209

Projectnaam:
Leiderdorp, Brede School

Lithogenetisch profiel
oostzijde opgraving

Bijlage 3: Westprofiel



-3.00 m NAP

-2.00 m NAP

-1.00 m NAP

Afstand (m)

4

5

6

7

8

9

10

Legenda

- bouwvoor
- recente verstoringen of archeologische sporen
- geul- of oeverlagen
- oude begraven bouwvoor
- kronkelwaard afzettingen Oude Rijn
- hout
- profiellijnen
- NAP-lijn**

Projectnummer:
19071209

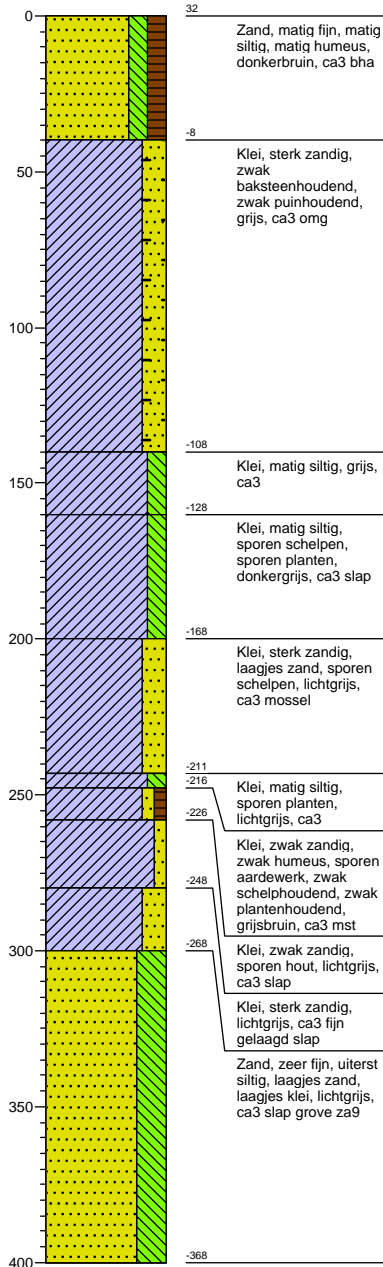
Projectnaam:
Leiderdorp, Breda School

Lithogenetisch profiel
westzijde opgravingsputten

Bijlage 4: Boorbeschrijvingen

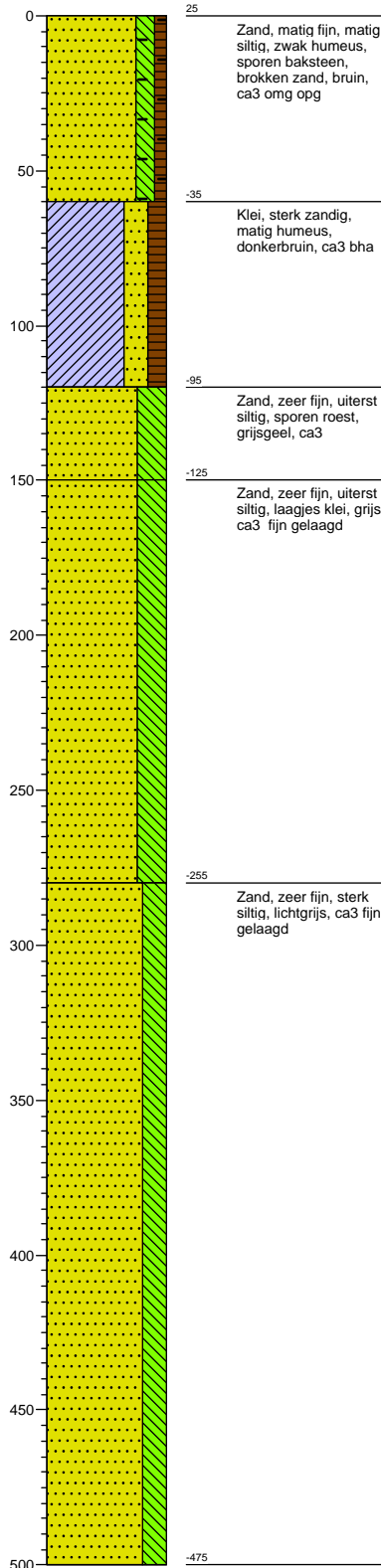
Boring: 1

Datum: 5-7-2011
 X: 96021,02
 Y: 462863,21
 Hoogte (m NAP): 0,32
 Opmerking:



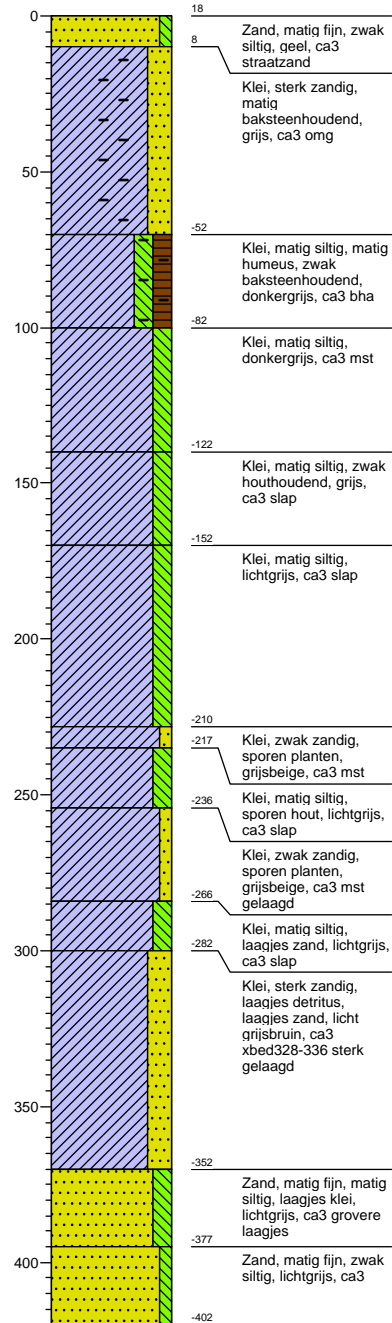
Boring: 2

Datum: 5-7-2011
 X: 96018,22
 Y: 462867,28
 Hoogte (m NAP): 0,252
 Opmerking:



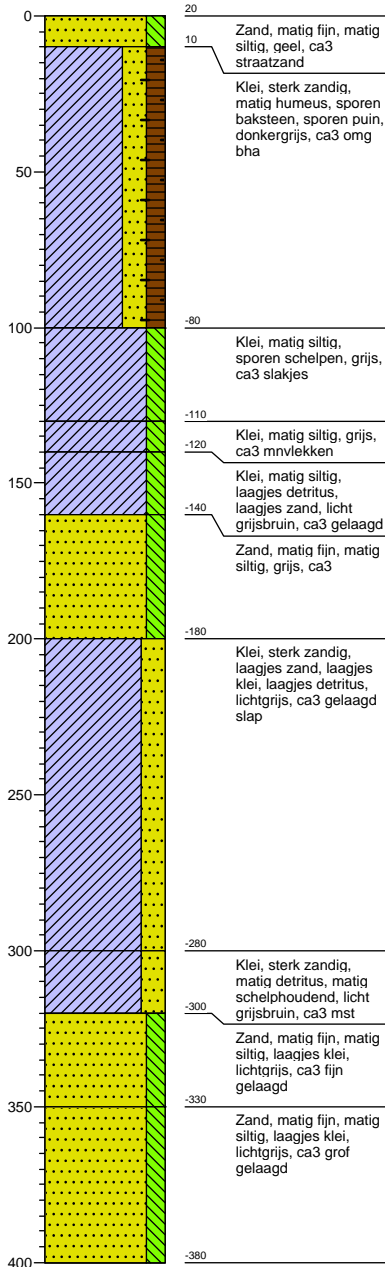
Boring: 3

Datum: 5-7-2011
 X: 96025,1
 Y: 462857,31
 Hoogte (m NAP): 0,18
 Opmerking:



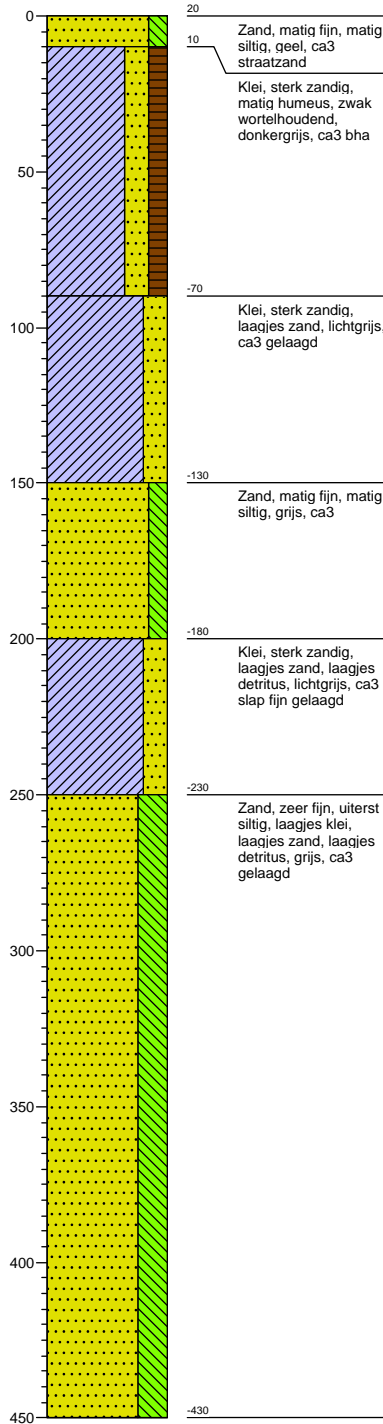
Boring: 4

Datum: 5-7-2011
 X: 96026,875
 Y: 462852,333
 Hoogte (m NAP): 0,204
 Opmerking:



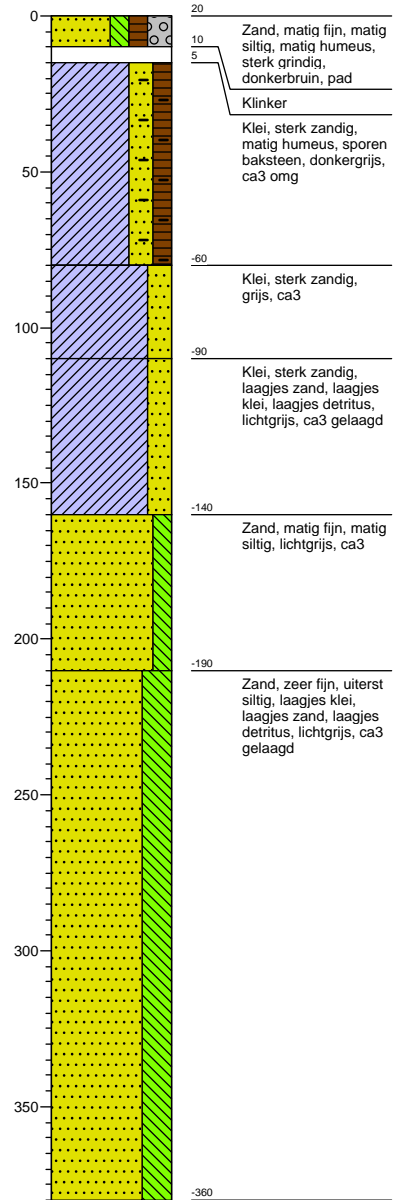
Boring: 5

Datum: 5-7-2011
 X: 96028,64
 Y: 462850,18
 Hoogte (m NAP): 0,2
 Opmerking:



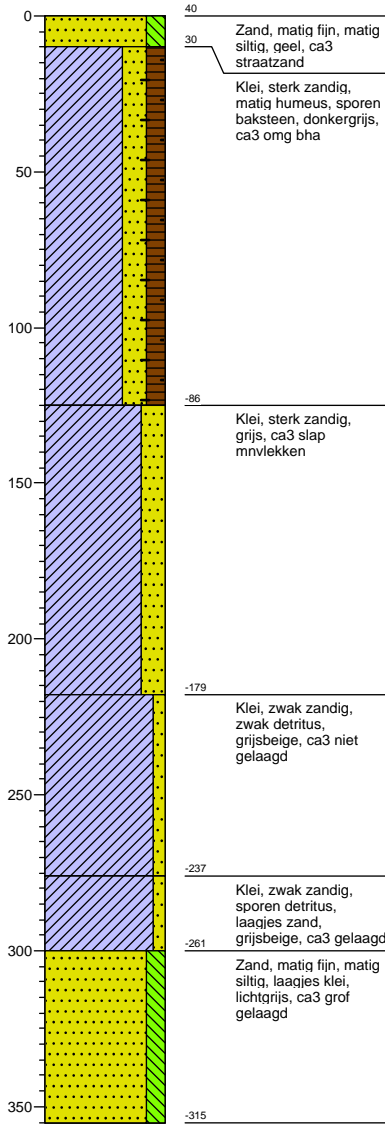
Boring: 6

Datum: 5-7-2011
 X: 96029,27
 Y: 462843,54
 Hoogte (m NAP): 0,2
 Opmerking:



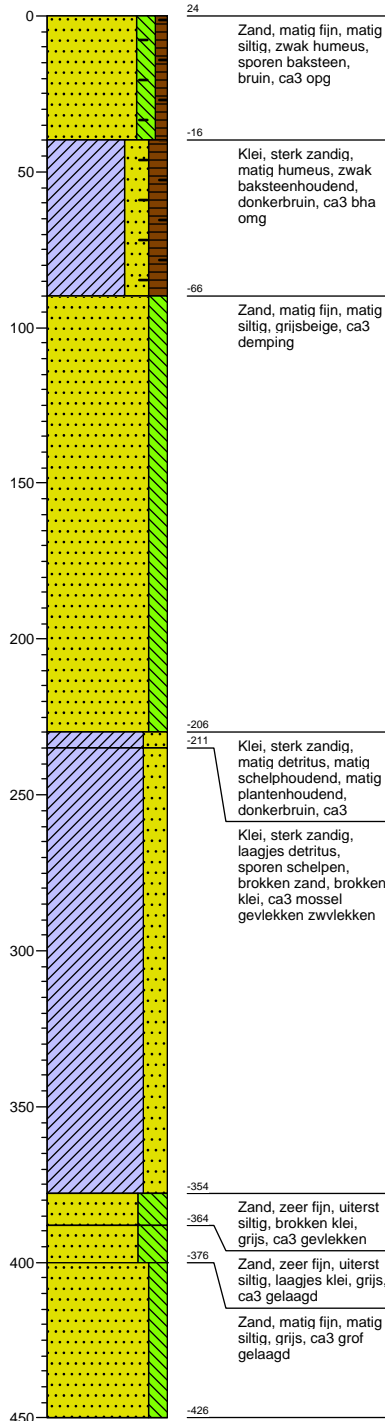
Boring: 7

Datum: 5-7-2011
 X: 96025,45
 Y: 462855,112
 Hoogte (m NAP): 0,395
 Opmerking:



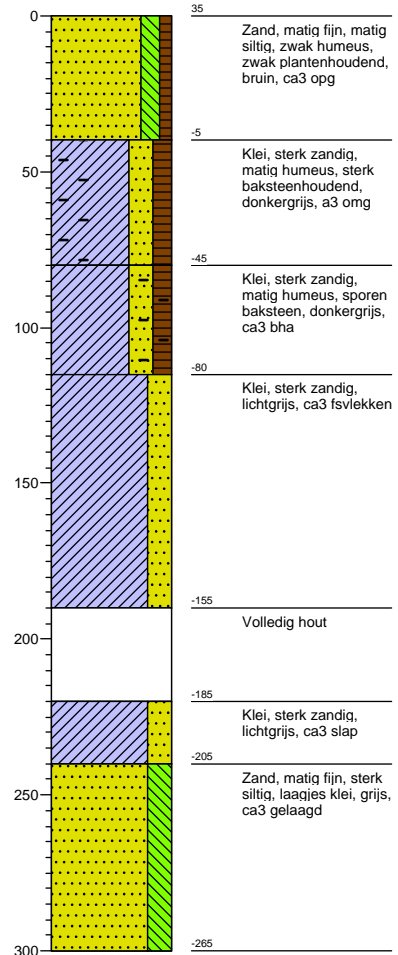
Boring: 8

Datum: 5-7-2011
 X: 96022,315
 Y: 462860,725
 Hoogte (m NAP): 0,24
 Opmerking:



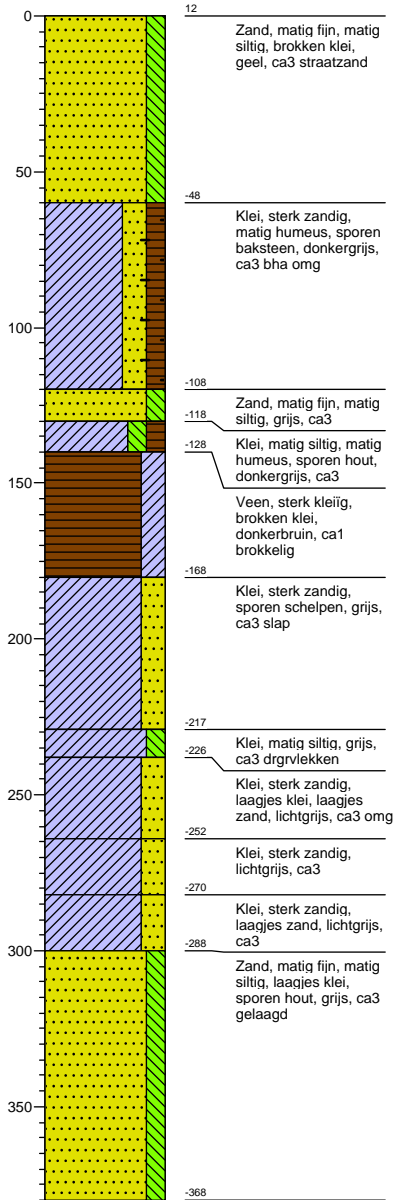
Boring: 9

Datum: 5-7-2011
 X: 96026,43
 Y: 462854,11
 Hoogte (m NAP): 0,35
 Opmerking:



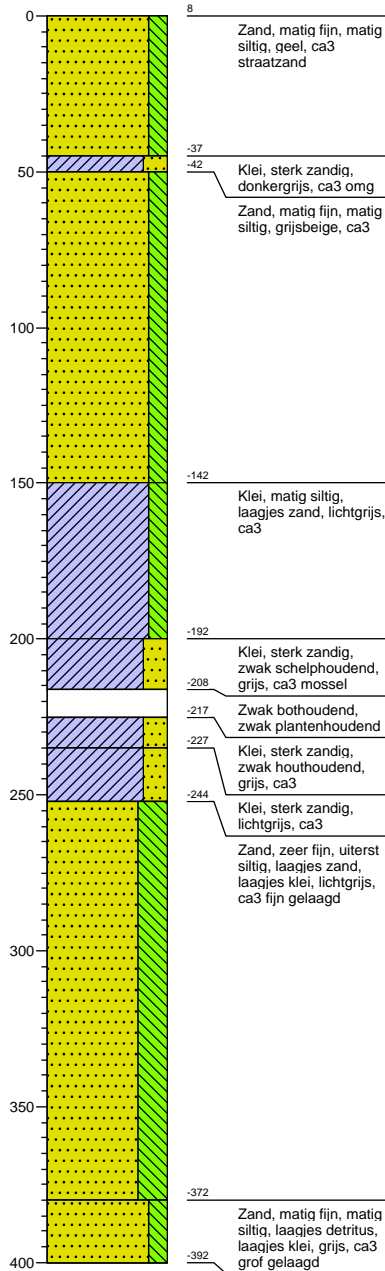
Boring: 10

Datum: 5-7-2011
 X: 96058,166
 Y: 462892,07
 Hoogte (m NAP): 0,123
 Opmerking:



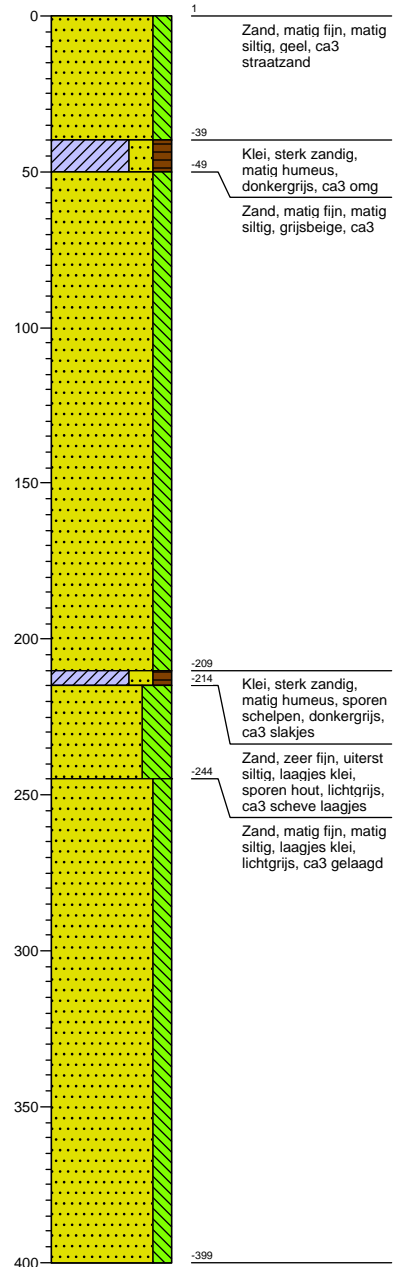
Boring: 11

Datum: 5-7-2011
 X: 96058,17
 Y: 462886,737
 Hoogte (m NAP): 0,077
 Opmerking:



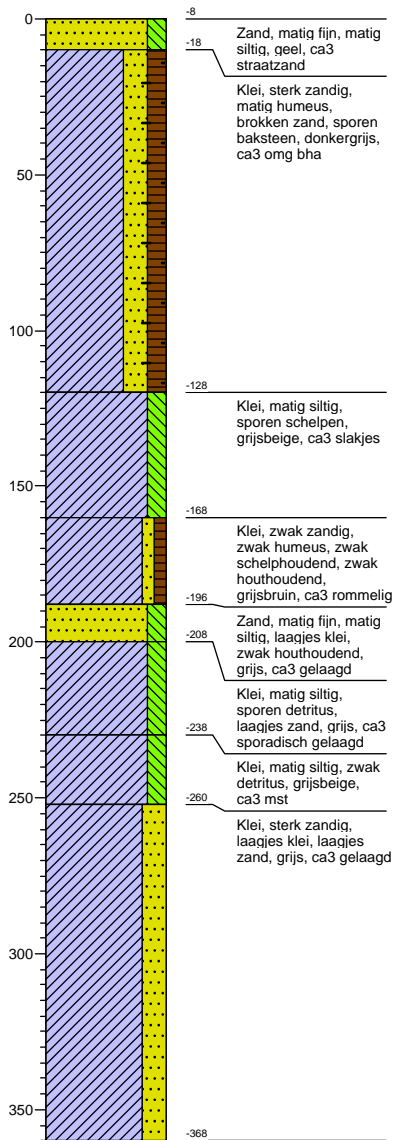
Boring: 12

Datum: 5-7-2011
 X: 96058,963
 Y: 462884,71
 Hoogte (m NAP): 0,008
 Opmerking:



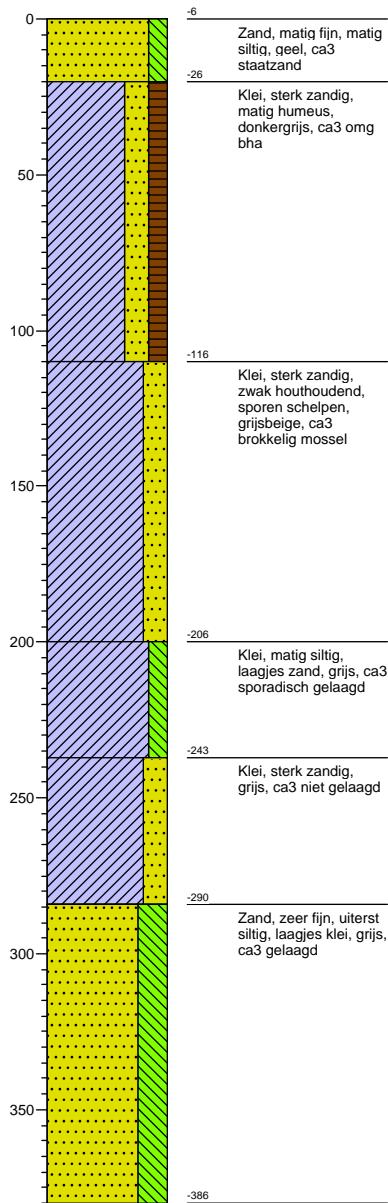
Boring: 13

Datum: 5-7-2011
 X: 96059,468
 Y: 462881,755
 Hoogte (m NAP): -0,08
 Opmerking:



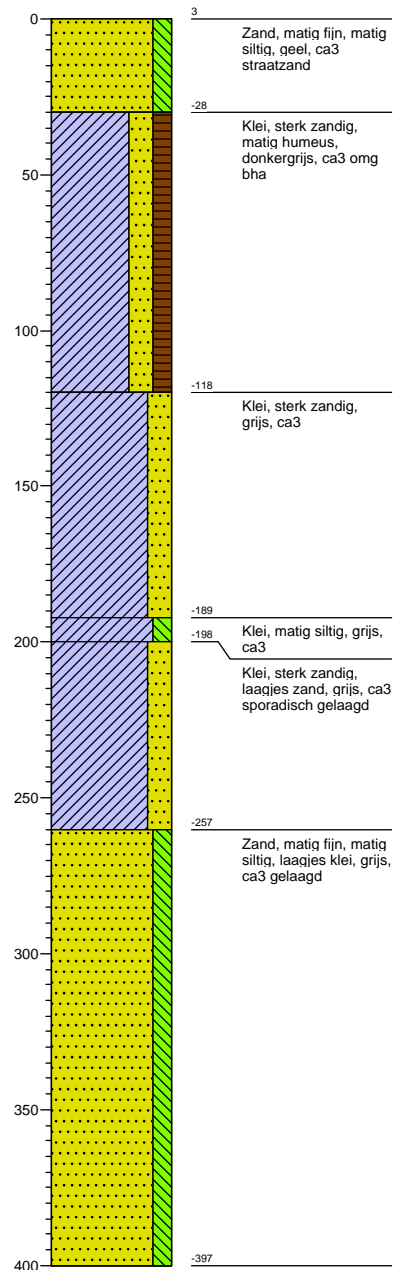
Boring: 14

Datum: 5-7-2011
 X: 96060,06
 Y: 462879,875
 Hoogte (m NAP): -0,06
 Opmerking:



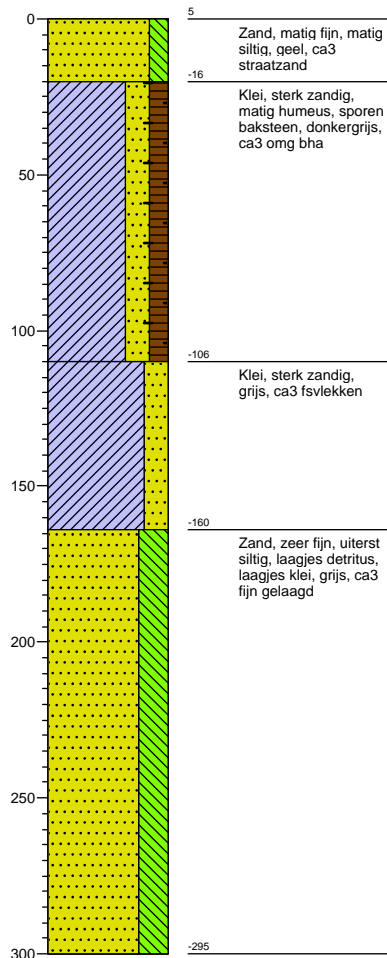
Boring: 15

Datum: 5-7-2011
 X: 96059,965
 Y: 462878,148
 Hoogte (m NAP): 0,025
 Opmerking:



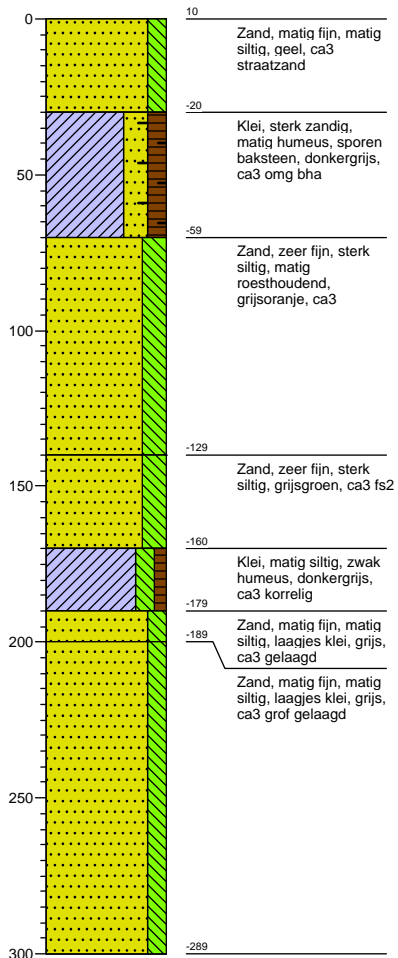
Boring: 16

Datum: 5-7-2011
 X: 96060,844
 Y: 462875,5
 Hoogte (m NAP): 0,045
 Opmerking:

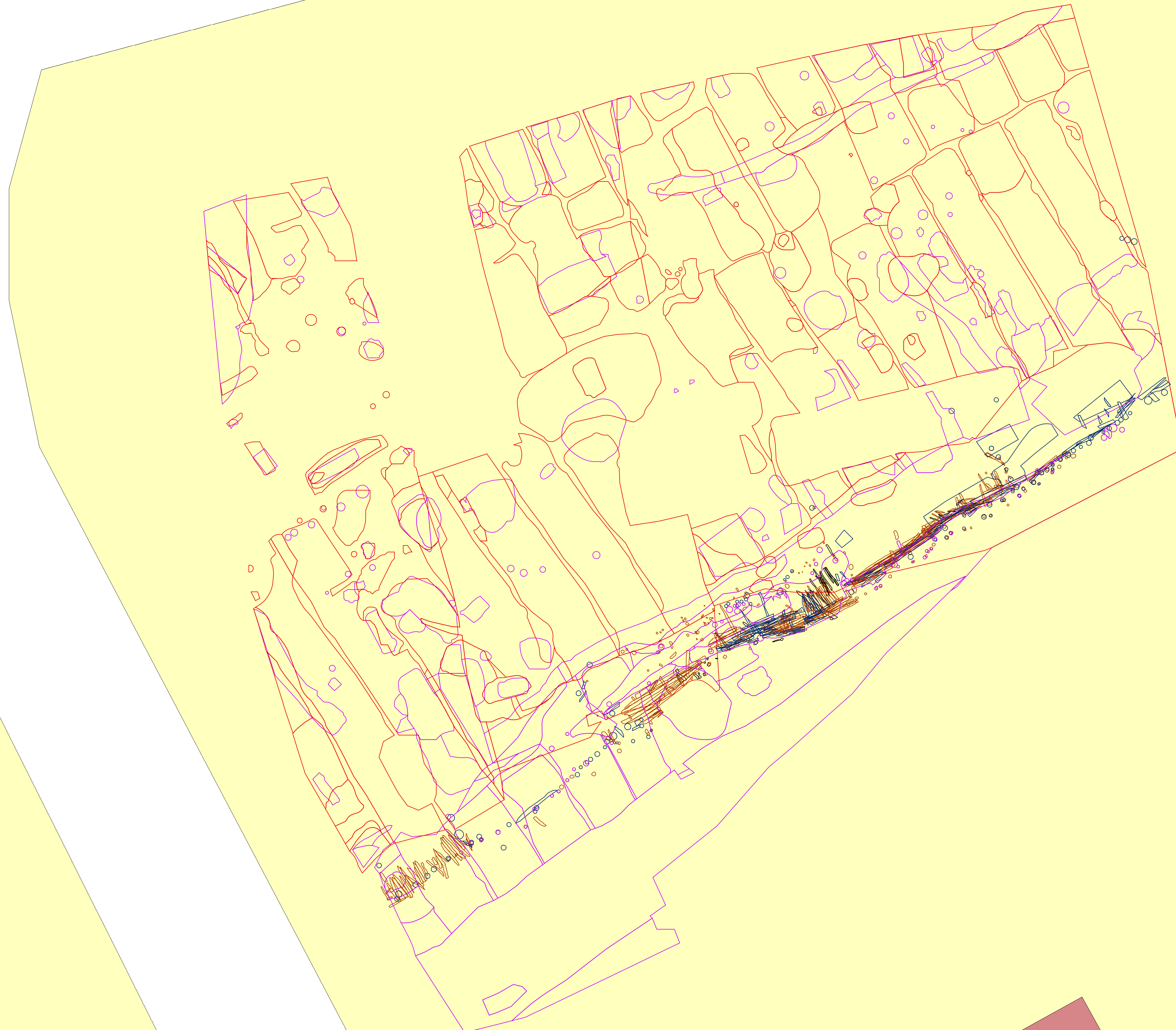


Boring: 17

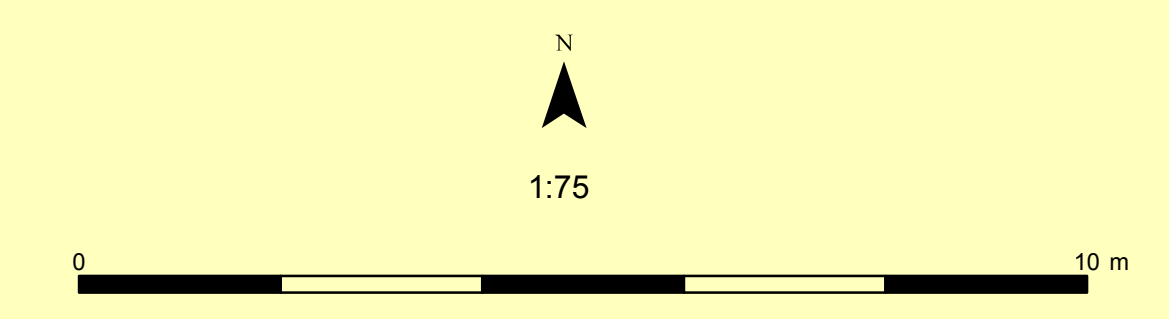
Datum: 5-7-2011
 X: 96061,3
 Y: 462870,525
 Hoogte (m NAP): 0,105
 Opmerking:



Bijlage 5: Allesporenkaart



- Vlak 5: Allesporenkaart**
- Legend**
- Spoor_vlak_1_met_Vondst
 - Spoor_vlak_2_met_vondsten
 - spoor_vlak_3x_met_vondsten
 - KASTSp006v004_region
 - KASTSp006v005_region



Bijlage 6: Gedateerde sporen naar periode



Bijlage 7: Overzicht palen

96020

96030

96040

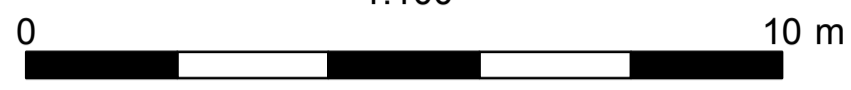
96050

462910

462910



1:100



462900

462900

462890

462890

462880

462880

462870

462870

462860

462860

96020











96030

96040

96050



Overzichtskaat paalsporen
Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

- Legend**
-  Grens opgraving
 -  Spoor vlak 1
 -  Paalspoor vlak 1
 -  Spoor vlak 2
 -  Paalspoor vlak 2
 -  Spoor vlak 3
 -  Paalspoor vlak 3
 -  Spoor vlak 4
 -  Paalspoor vlak 4
 -  Spoor vlak 5



Bijlage 8: Overzicht greppels

96020

96030

96040

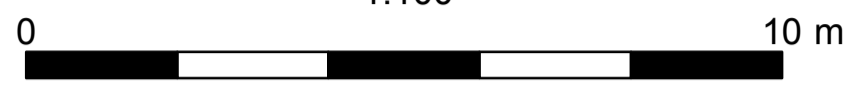
96050

462910

462910



1:100



462900

462900

462890

462890

462880

462880

462870

462870

462860

462860

96020

96030

96040

96050



Overzichtskaart Greppel

Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

Legend

-  Grens opgraving
-  Spoor vlak 1
-  Greppel vlak 1
-  Spoor vlak 2
-  Greppel vlak 2
-  Greppel of kuil vlak 2
-  Spoor vlak 3
-  Spoor vlak 4
-  Spoor vlak 5



IDDS

Bijlage 9: Overzicht kuilen

96020

96030

96040

96050

N

1:100

10 m

0

462910

462900

462890

462880

462870

462860

462910

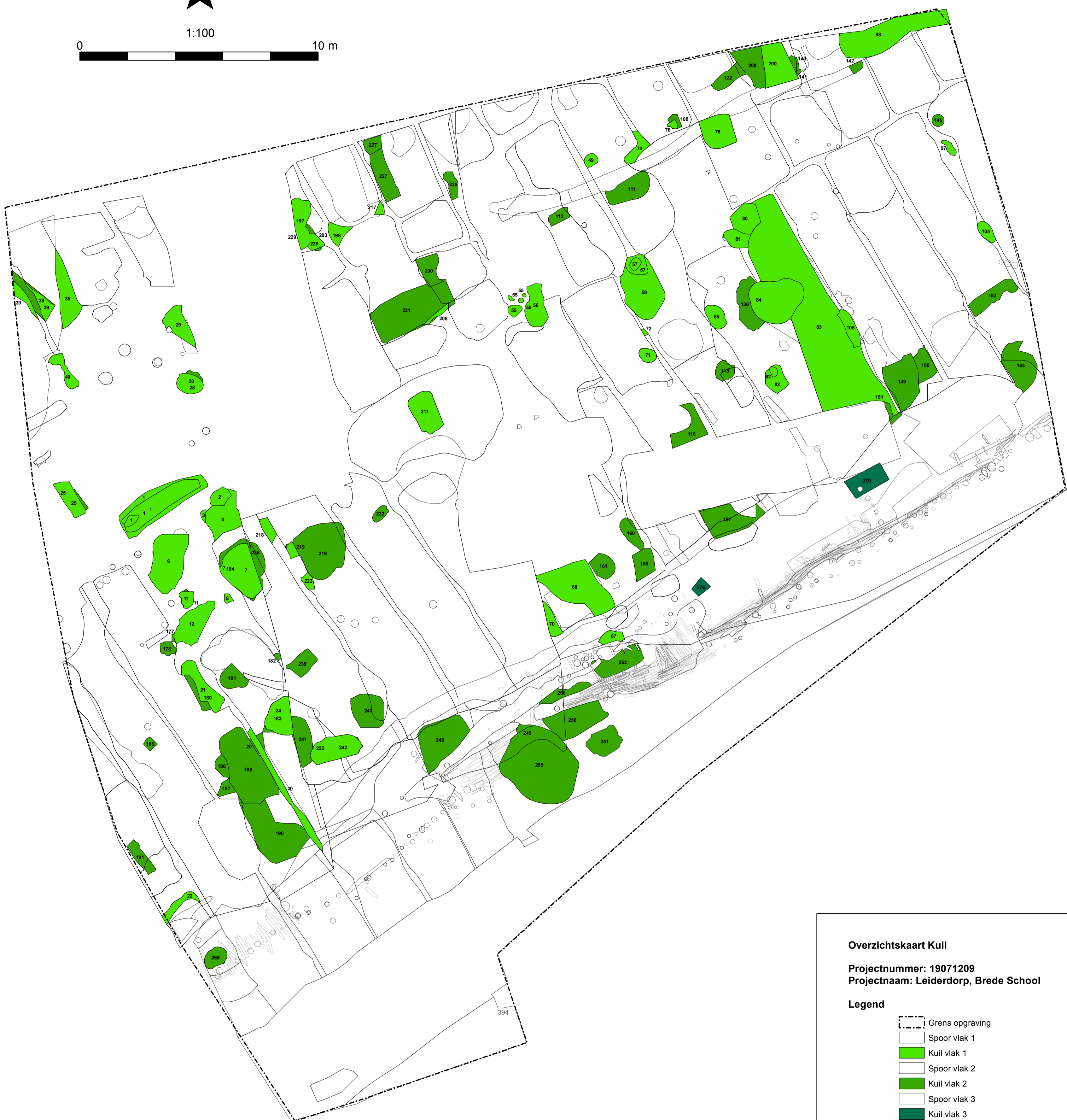
462900

462890

462880

462870

462860



Overzichtskaart Kuil

Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

Legend

-  Grens opgraving
-  Spoor vlak 1
-  Kuil vlak 1
-  Spoor vlak 2
-  Kuil vlak 2
-  Spoor vlak 3
-  Kuil vlak 3
-  Spoor vlak 4
-  Spoor vlak 5



IDDS

96020

96030

96040

96050

Bijlage 10: Overzicht kleiwinning

96020

96030

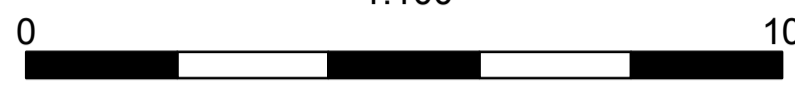
96040

96050

N

1:100

10 m



Overzichtskaart Kleiwinning
Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

Legend

-  Grens opgraving
-  Spoor vlak 1
-  Kleiwinning vlak 1
-  Spoor vlak 2
-  Kleiwinning vlak 2
-  Spoor vlak 3
-  Spoor vlak 4
-  Spoor vlak 5



96020

96030

96040

96050

462910

462900

462890

462880

462870

462860

462910

462900

462890

462880

462870

462860

Bijlage 11: Rapportage dendrochronologie



Leiderdorp, Kastanjelaan

Dendrochronologisch onderzoek van palen uit een Vroegmiddeleeuwse nederzetting

Van Daalen Dendrochronologie

Projectnummer: 13.021, 13070

Uitgevoerd: Oktober 2013

Auteur: ir. S. van Daalen

Opdrachtgever: BIAX Consult

Contact:

H.G. Gooszenstraat 1, kamer 15, 7415 CL Deventer

vandaalen@dendro.nl

www.dendro.nl

tel: +31 (0)630114237

Copyright: BIAX Consult/Van Daalen Dendrochronologie

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van BIAX Consult en/of Van Daalen Dendrochronologie.

INLEIDING

Bij een opgraving aan de Kastanjelaan te Leiderdorp zijn houten resten van een Vroegmiddeleeuwse nederzetting aangetroffen. Het ging hierbij overwegend om palen. Door BIAX Consult is een selectie gemaakt van 32 eiken (*Quercus sp.*) en essen (*Fraxinus excelsior* L.) vondsten die voor dendrochronologisch onderzoek zijn aangeboden. Deze zijn 2 fasen onderzocht; 27 vondsten in april (projectnummer 13.021) en 5 vondsten in oktober 2013 (projectnummer 13.070).

METHODE

De monsters voor dendrochronologisch onderzoek volgens standaard methodes geprepareerd¹ en de jaarringbreedtes zijn ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.² Bij het inmeten is gelet op aanwezigheid van spinthout of wankant³ zodat eventueel een kapjaar of kapinterval bepaald kan worden.

De metingen zijn met behulp van dendrochronologische software⁴ met elkaar vergeleken. Voor iedere positie tussen de metingen zijn twee parameters berekend; de Student t-waarde en de *Gleichläufigkeit* (GLK).⁵ Synchronisaties die aan de statistische vereisten voldoen zijn door de dendrochronoloog visueel beoordeeld. De synchronisatie is vervolgens geaccepteerd of verworpen.

De individuele metingen en middelcurven zijn vervolgens op dezelfde wijze vergeleken met lokale en regionale referentiecurven.

Daarnaast zijn de metingen visueel met elkaar vergeleken om eventuele meetfouten of missende jaarringen in zones met sterke groeireducties te identificeren.

¹ Pilcher 1990.

² Een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10 en 30 maal.

³ De termen spinthout en wankant worden toegelicht in bijlage 1.

⁴ PAST4. Uitgegeven door SCIEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

⁵ Student t-waarde en GLK worden toegelicht in bijlage 1.

RESULTATEN

Uit het jaarringonderzoek bleek dat de monsters veel meer jaarringen bevatten dan in eerste instantie vermoed werd (zie tabel 1). Dit is het gevolg van een aantal periodes met een buitengewoon trage aanwas waardoor een groot deel van de jaarringen bij een vluchtige visuele inspectie niet of nauwelijks zichtbaar zijn.

Eén van de aangeleverde monsters (spoornummer 537, vondstnummer 646) bevatte niet voldoende jaarringen en is niet onderzocht.

Tabel 1. Overzicht van de meetgegevens. n: aantal jaarringen, n_(s): aantal spintringen, wk: aanwezigheid wankant. * Metingen na onderlinge synchronisatie gecorrigeerd en/of aangepast. Dit wordt hieronder toegelicht.

vondstgegevens					meetgegevens			
put	spoornr.	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	n	n _(s)	wk
1	25	114	paal (aangepunt)	eik	13.021.001	139 *		
1	31	112	paal (aangepunt)	eik	13.021.002	147		
1	176	111	paal (aangepunt)	eik	13.021.003	188		
3	134/135	165	duig	eik	13.021.004	163		
3	274	258	paal	eik	13.021.005	60	18	ja
3	284	277	paal	eik	13.021.006	186	21	ja
3	296	275	paal	eik	13.021.007	103 *	18	
3	296	278	paal	eik	13.021.008	91	6	ja
3	301	268	paal	es	13.021.009	99	n.v.t.	
4	240	149	paal (aangepunt)	eik	13.021.010	151 *		
6	304	286	paal (gekliefd)	es	13.021.011	52	n.v.t.	
3	284	277	paal	eik	13.021.012	130	13	
6	322	311	paal (gekliefd)	es	13.021.013	144	n.v.t.	
6	356	343	fragment	eik	13.021.014	192		
6	393	613	paal	eik	13.021.015	124		
6	398	394	paal	es	13.021.016	146	n.v.t.	ja
6	439	639	paal (helft)	eik	13.021.017	147	6	
6	521	453	rechthoekige paal	eik	13.021.018	155		
6	526	578	paal	eik	13.021.019	131	33	ja
6	552	630	paal	eik	13.021.020	129		
6	595	533	paal	eik	13.021.021	64	20	ja
6	651	631	paal (gekliefd)	es	13.021.022	138	n.v.t.	ja
6	656	547	paal (gekliefd)	es	13.021.023	131	n.v.t.	ja
6	658	550	paal (gekliefd)	es	13.021.024	109	n.v.t.	ja
6	404	388	paal	es	13.021.025	172	n.v.t.	ja
6	407	379	paal	es	13.021.026	191	n.v.t.	ja
6	660	561	paal	es	13.021.027	113	n.v.t.	ja

3	297	218	paal	es	13.070.001	122	n.v.t.	ja
3	297	218	paal	es	13.070.002	229	n.v.t.	ja
6	296	285	paal	eik	13.070.003	86	14	ja
6	296	335	paal	es	13.070.004	147	n.v.t.	ja
6	659	558	paal	eik	13.070.005	107	36	ja

Metingen voor dezelfde houtsoort zijn eerst onderling gesynchroniseerd. Van de metingen voor eik konden 14 metingen onderling gedateerd worden (zie tabel 2).

Vervolgens is iedere meting in deze groep vergeleken met de middelcurve van de resterende 13 metingen. Dit leverde voor de meeste metingen een aanzienlijke verbetering van de resultaten op. In veel gevallen kon op deze wijze uitsluitel gegeven worden over afwezigheid van meetfouten of missende jaarringen in de zones met groeireducties. Daarnaast kon worden vastgesteld dat voor enkele metingen bepaalde delen van het jaarringtraject simpelweg geen gelijkens vertoonden met het algemene signaal en ten slotte is bij 3 metingen vastgesteld dat niet-synchroon lopende delen van het jaarringpatroon te herleiden zijn tot één jaarring die ontbreekt. Hierbij gaat het om:

- Vondstnummer 114 (13.021.001): missende jaarring in de groeireductie rond 685-690.
- Vondstnummer 275 (13.021.007): missende jaarring in de groeireductie rond 800. De datering komt na correctie in 828 te liggen in plaats van 827.
- Vondstnummer 149 (13.021.010): missende jaarring in de groeireductie rond 685-690.

Metingen waarbij delen van het jaarringpatroon geen algemene informatie bevatten zijn ingekort zodat een groep metingen overbleef waarin het algemene signaal het sterkst tot uiting kwam. De uiteindelijke middelcurve die hiermee gevormd werd (13.070.M1) kon absoluut gedateerd worden en daarmee ook de betrokken individuele metingen.

De overgebleven ongedateerde metingen voor eik konden niet met deze middelcurve gedateerd worden. De duig met vondstnummer 165 (13.021.004) op individuele basis in 1105 gedateerd worden.

Tabel 2. Overzicht van de dateringen voor eik met statistische onderbouwing voor de metingen zoals in middelcurve 13.070.M1 opgenomen. De grafische weergave van de metingen met de onderstreepte referentiecurve staat in bijlage 2.

meting	eind	referentie	eind	overlap	GLK	t-waarde	middelcurve	gebruikte interval
13.021.001	807	<u>13.021.010</u>	804	136	72,8	6,75	13.070.M1	alles
13.021.002	756	<u>13.021.003</u>	750	141	62,4	5,18	13.070.M1	alles
13.021.003	750	<u>13.021.017</u>	735	89	75,3	5,85	13.070.M1	alles
13.021.004	1105	<u>NL321.4.4</u>	1102	147	64,6	7,77		
		DECENTo1	1975	163	65,3	5,90		
13.021.006	828	<u>13.021.007</u>	828	70	78,6	11,3	13.070.M1	alles
13.021.007	828	<u>13.021.001</u>	807	82	70,7	5,88	13.070.M1	alles
13.021.008	832	<u>13.070.003</u>	818	71	73,2	6,65	13.070.M1	alles
13.021.010	804	<u>13.021.001</u>	807	136	72,8	6,75	13.070.M1	alles
13.021.012	824	<u>13.021.001</u>	807	113	61,9	4,24	13.070.M1	alles
13.021.015	796	<u>13.021.003</u>	750	78	64,7	5,59	13.070.M1	alles
13.021.017	735	<u>13.021.020</u>	785	79	71,5	7,94	13.070.M1	alles
13.021.018	772	<u>13.021.017</u>	735	89	73,0	6,53	13.070.M1	641 – 772
13.021.019	830	<u>13.021.015</u>	796	97	63,4	4,57	13.070.M1	714 – 830
13.021.020	785	<u>13.021.001</u>	807	101	64,9	5,38	13.070.M1	alles
13.070.003	818	<u>13.021.010</u>	804	72	66,7	4,70	13.070.M1	alles
13.070.M1	832	<u>VME</u>	848	270	65,6	8,50		
		<u>Oeverwallen</u>						

De metingen aan de essen monsters zijn eveneens onderling gesynchroniseerd. Hierbij zijn eerst metingen uit dezelfde boom op grond van sterke gelijkens aangeezen. Hierbij gaat het om de vondstnummers 268, 547 en 550. Vervolgens is aan de hand van synchronisaties tussen de metingen een middelcurve opgebouwd. De resterende metingen zijn vervolgens met deze middelcurve vergeleken en waar mogelijk aan de middelcurve toegevoegd waarna dit proces herhaald is. Hierbij is vooral gelet op de visuele gelijkens waardoor in sommige gevallen de statistische waarden lager zijn dan doorgaans acceptabel is.

In totaal konden 12 metingen van 13 vondstnummers onderling gesynchroniseerd worden (zie tabel 3).

Synchronisatie tussen de essen en de eiken kwam alleen tot stand met een subset van essen metingen (13.021.M3c); de middelcurve van alle onderling gedateerde essen had te weinig gemeen met het jaarringpatroon van de eiken. Door ook een subset voor de eiken te maken (middelcurve 13.021.M1a), kon de overeenkomst verder benadrukt worden (zie tabel 3) zodat de absolute datering van de essen verder onderbouwd wordt.

Tabel 3. Overzicht van de dateringen voor es met statistische onderbouwing. De grafische weergave van de metingen met de gebruikte referentiecurve (indien van toepassing) staat in bijlage 2.

meting	eind	referentie	eind	OVL	GLK	t-waarde	middelcurve
13.021.009	760	<u>13.021.023</u>	785	98	74,5	10,00	13.021.M2
13.021.023	785	<u>13.021.024</u>	785	106	66,1	9,39	13.021.M2
13.021.022	792	<u>13.021.M2</u>	785	131	66,4	4,54	13.021.M3a, 13.021.M3c
13.021.027	788	<u>13.021.M2</u>	785	110	70,9	5,84	13.021.M3a, 13.021.M3c
13.021.013	792	<u>13.021.M3a</u>	792	138	59,4	4,28	13.021.M3b
13.021.016	802	<u>13.021.M3a</u>	792	135	65,2	4,84	13.021.M3b, 13.021.M3c
13.021.025	801	<u>13.021.M3a</u>	792	138	66,7	3,40	13.021.M3b
13.021.026	801	<u>13.021.M3b</u>	802	172	62,5	3,61	13.021.M3
13.070.001	787	<u>13.021.M3</u>	802	122	61,9	5,80	
13.070.002	793	<u>13.021.M3</u>	802	145	60,7	4,35	
13.070.004	747	<u>13.021.M3a</u>	792	93	64,5	4,65	
13.021.M3c		<u>13.021.M1a</u>	832	148	66,2	5,03	

Tabel 4. Overzicht van vermelde referentiecurven.

referentie	locatie of vindplaats, objecttype	herkomst-indicatie	omvang herkomst	hout-soort	auteur(s)
DECENTo1 (-762 – 1975)	Duitsland, algemeen	als vindplaats	generiek	eik	Hollstein 1980.
NL321.4.4 (956 – 1110)	Schagen, tonduigen	Zuid-Duitsland	site	eik	van Daalen niet gepubliceerd
VME Oeverwallen (409 – 848)	Nederland, oeverwallen Rijn-Maas delta	als vindplaats	regionaal	eik	Jansma in voorbereiding

INTERPRETATIE

In veel gevallen is het bij de eiken monsters een deel of het gehele spinhout bewaard gebleven. De essen zijn vaak als rondhout of gekliefd deel van een stam gebruikt, waardoor de wankant doorgaans bewaard is gebleven. Dit levert de volgende kapintervallen op (zie tabel 5):

Tabel 5. Schatting van de kapintervallen. Het type datering geeft aan hoe het kapinterval geschat is;

A/A1: kapseizoen vastgesteld buiten/gedurende groeiseizoen van laatste jaar.

B/C: mediaan en 95% betrouwbaarheidsinterval berekend aan de hand van deels aanwezig spinhout (B) of alleen spinhoutgrens (C). Dit geldt alleen voor eik.

D: geen spinhout aanwezig, ondergrens van het kapinterval geschat door bijtelling van het minimum verwachte aantal spinhoutringen.⁶

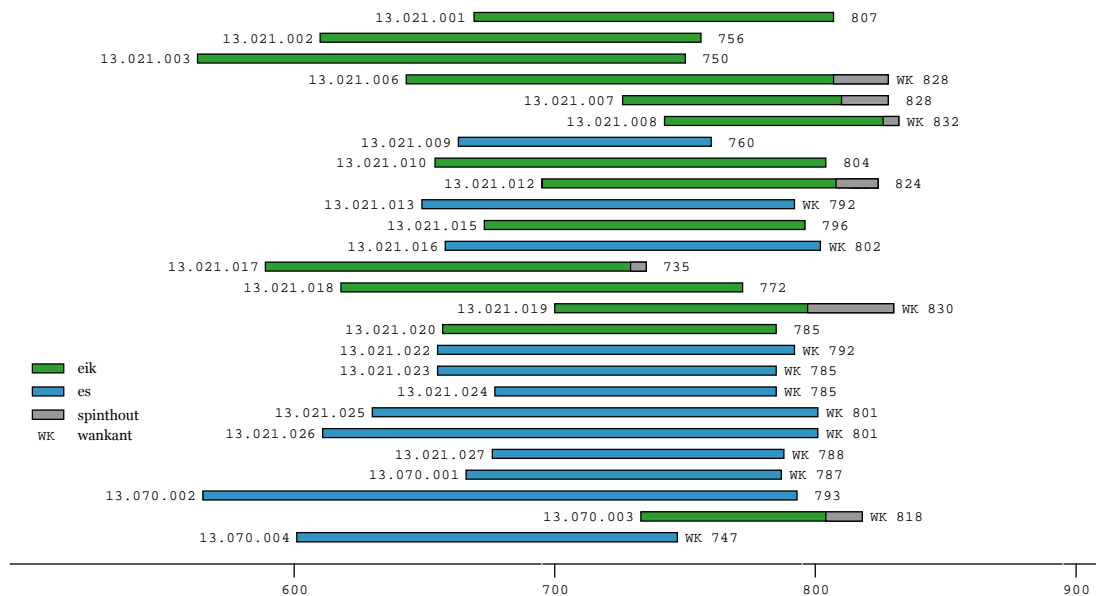
meting	eind	kapinterval	type
13.021.001	807	na 815	D
13.021.002	756	na 762	D
13.021.003	750	na 756	D
13.021.004	1102	na 1108	D
13.021.005	-	-	A
13.021.006	828	najaar/winter 828/829	A
13.021.007	828	832 (828-845)	B
13.021.008	832	najaar/winter 832/833	A
13.021.009	760	na 760	D
13.021.010	804	na 810	D
13.021.011	-	-	D
13.021.012	824	829 (824-842)	B
13.021.013	792	na 792	D
13.021.014	-	-	D
13.021.015	796	na 802	D
13.021.016	802	najaar/winter 802/803	A
13.021.017	735	745 (735-759)	B
13.021.018	772	na 778	D
13.021.019	830	najaar/winter 830/831	A
13.021.020	785	na 791	D
13.021.021	-	-	A
13.021.022	792	najaar/winter 792/793	A
13.021.023	785	najaar/winter 785/786	A
13.021.024	785	najaar/winter 785/786	A
13.021.025	801	najaar/winter 801/802	A
13.021.026	801	najaar/winter 801/802	A
13.021.027	788	najaar/winter 788/789	A

⁶ Baillie 1982, p61.

13.070.001	787	najaar/winter 787/788	A
13.070.002	793	na 793	D
13.070.003	818	najaar/winter 787/788	A
13.070.004	747	najaar/winter 747/748	A
13.070.005	-	-	A

Met uitzondering van de duig, die uit het zuiden van Duitsland lijkt te komen, mag verondersteld worden dat het hout een lokale oorsprong heeft.

De vroegste aanwijzing voor bouwactiviteit valt rond het jaar 745 na Chr. Aan de hand van de dateringen van de essen volgen een aantal kapjaren in het eind van de 8^e en aan het begin van de 9^e eeuw. Vervolgens wordt weer met eiken gebouwd rond het jaar 830 na Chr. (zie afb 6).



Afbeelding 6. Overzicht van de dateringen (exclusief vondstnummer 165).

LITERATUUR

Baillie, M.G.L., 1982: *Tree-ring dating and Archaeology*. ISBN 0-7099-0613-7. Croom Helm Ltd. London.

Hollstein, E., 1980: *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI*, Rheinisches Landesmuseum Trier. ISBN 3-8053-0096-4. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Pilcher, J.R., Sample preparation, Cross-dating, and Measurement. In: Cook, E.R., airiuktis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Enviromental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-0586-8.

BIJLAGE 1

Spinhout

Spinhout is het buitenste deel van de stam en bestaat uit houtweefsel dat nog niet in biologisch inert kernhout is omgezet. Niet iedere boomsoort vormt kernhout en alleen bij eik is de hoeveelheid spinhout dusdanig constant dat aan de hand van het aanwezige spinhout of de spinhoutgrens een redelijke schatting van het ontbrekende aantal spintringen tot de bast gemaakt kan worden.⁷ De dataset van de auteur blijkt dat voor Noord-Europese eiken het aantal spinthoutringen in de meeste gevallen (95%) tussen de 6 en 30 ligt. Het gemiddelde aantal is 16.

Wankant

De wankant is het buitenste deel van het hout en bevindt zich direct onder de bast. Aangezien de meest recente jaarring aan de buitenzijde van de boom zit en een boom stopt met groeien zodra deze geveld is, kan aan de hand van deze jaarring het kapseizoen bepaald worden.

Student t-waarde.

De t-waarde beschrijft de overeenkomst tussen twee getallenreeksen voor een gegeven positie. Hoe hoger deze waarde, hoe sterker de gelijkenis is. Het theoretische maximum is 100 (voor identieke reeksen). In de praktijk worden doorgaans alleen t-waarden hoger dan 5 als een indicatie voor een datering beschouwd. Voor een meting van 100 ringen komt dit neer op een kans van 1 op 10.000 dat de gevonden uitslag op toeval berust voor. Een positie met t-waarden tussen 4 en 5 zijn betrekkelijk zwak. Dergelijke t-waarden worden alleen als onderbouwing gebruikt als deze met meerdere referentiecurven voorkomen. T-waarden hoger dan 10 zijn uitzonderlijk en duiden vaak op metingen uit één boom.

Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmische getransformeerd⁸ zodat deze een normale verdeling benaderen.

Gleichläufigkeit

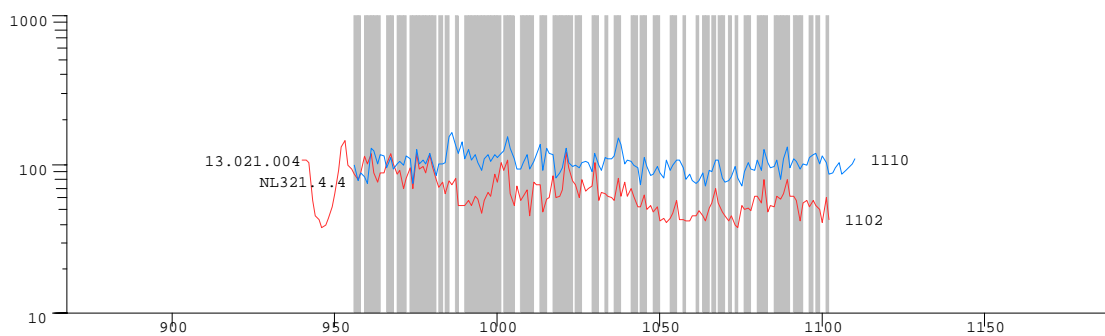
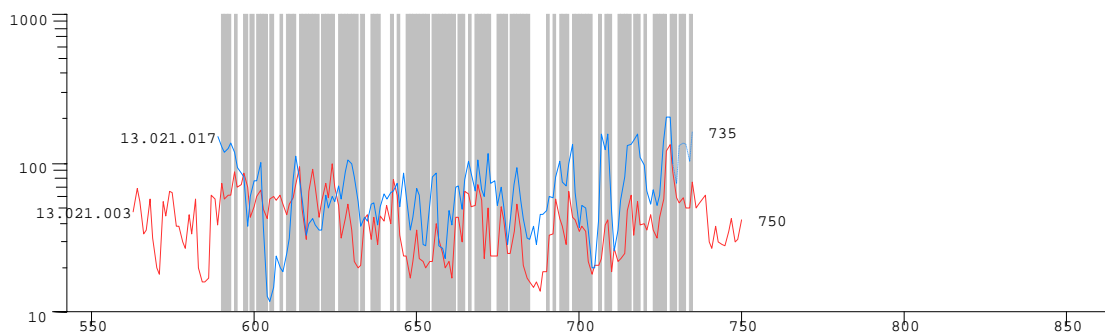
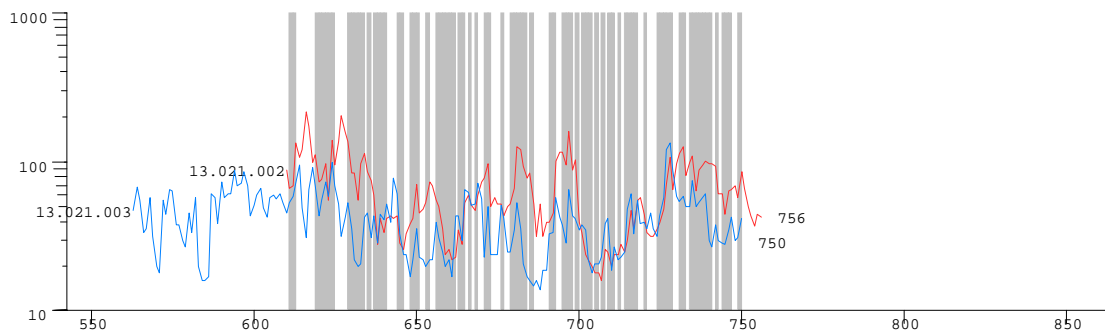
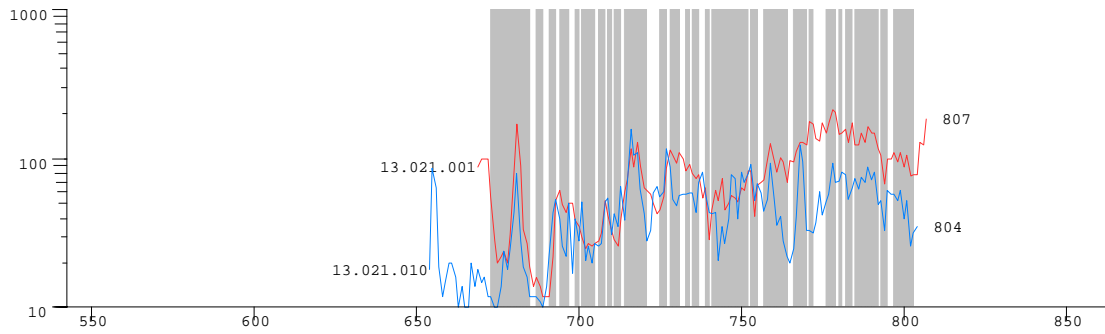
De GLK wordt niet berekend aan de hand van de jaarringbreedtes, maar is het percentage van de intervallen tussen twee jaren waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een stijging of daling in het jaarringpatroon laten zien. De waarde van de GLK ligt tussen 0 en 100, waarbij 50 overeenkomt met ruis. In de praktijk wordt een GLK van minder dan 62 als zwak beschouwd.

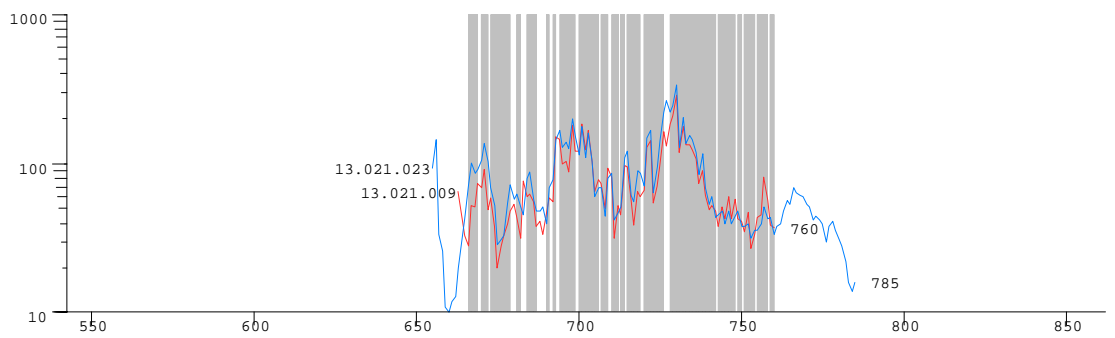
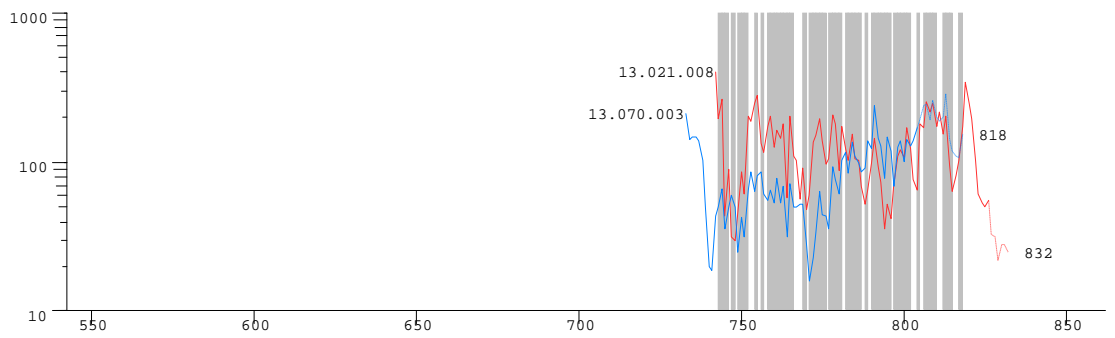
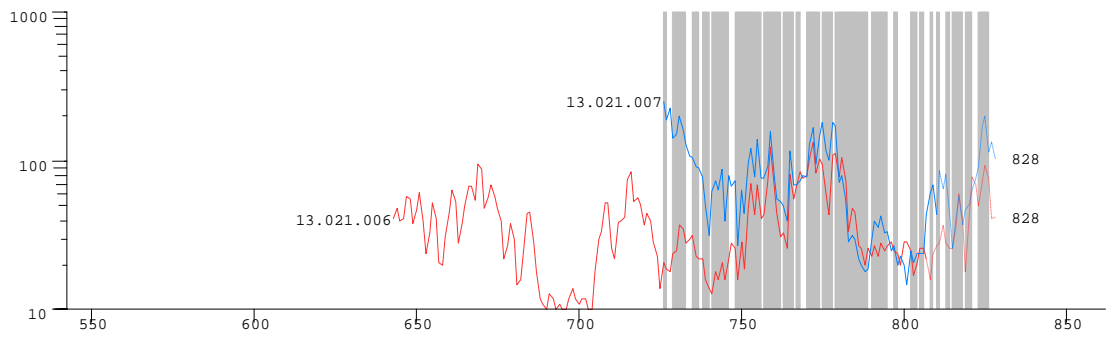
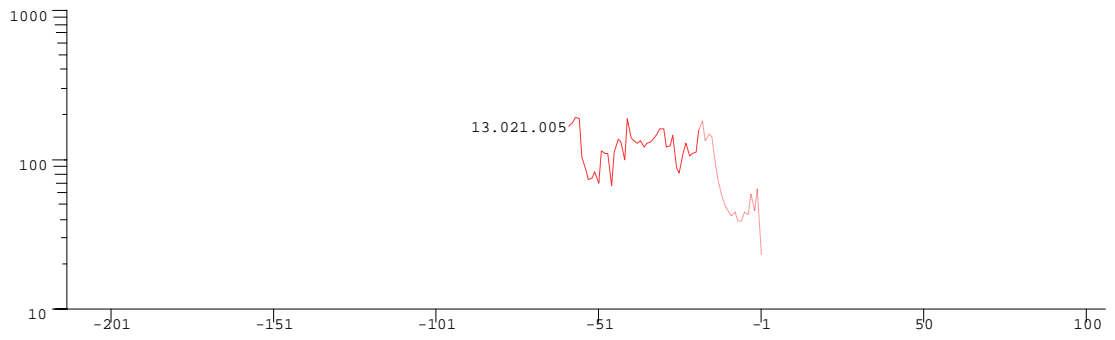
⁷ Baillie 1982, p53-55.

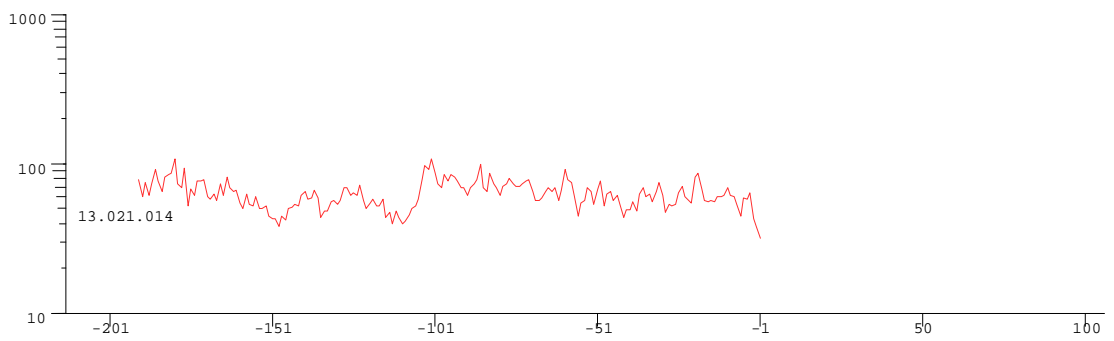
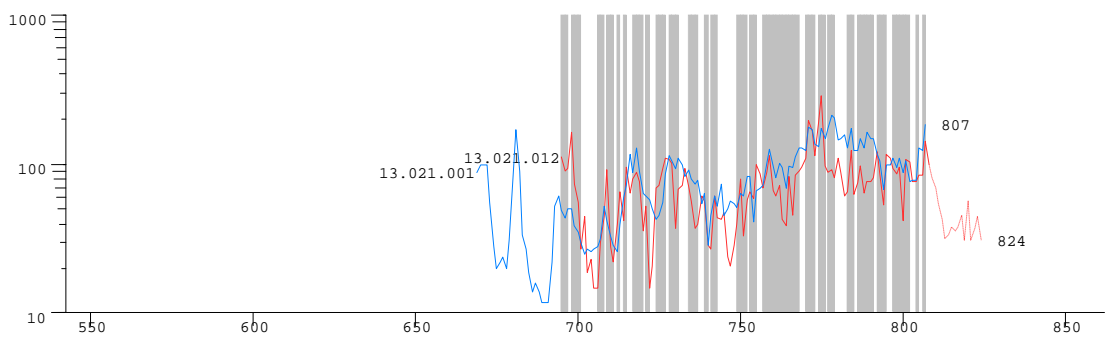
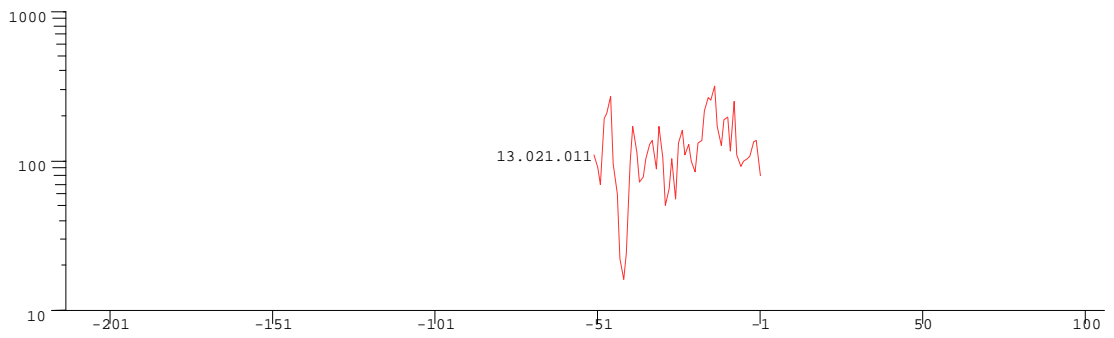
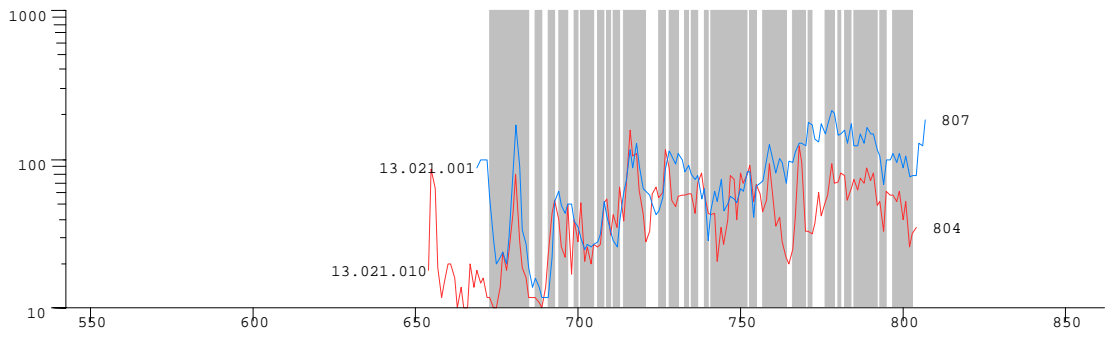
⁸ De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

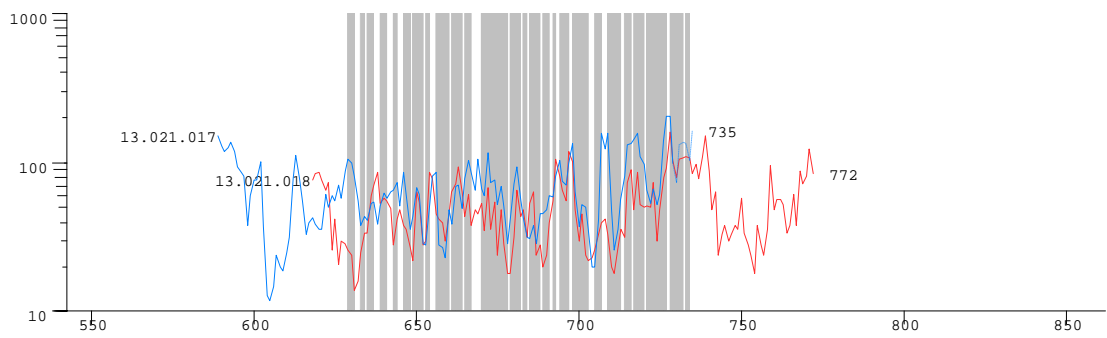
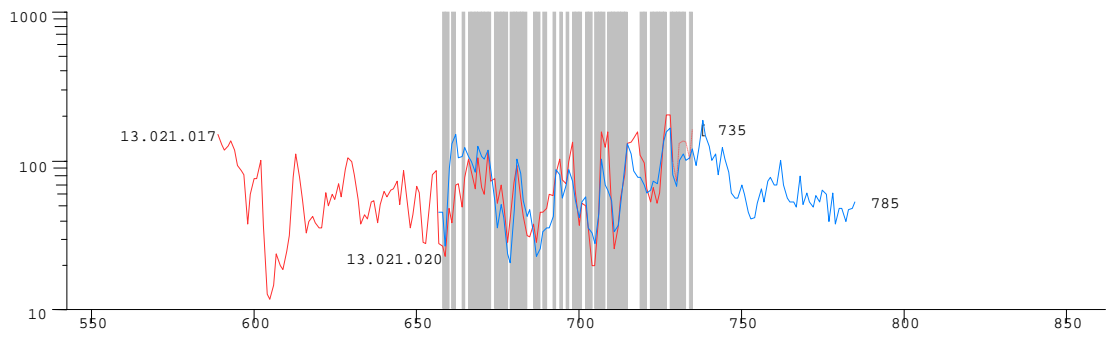
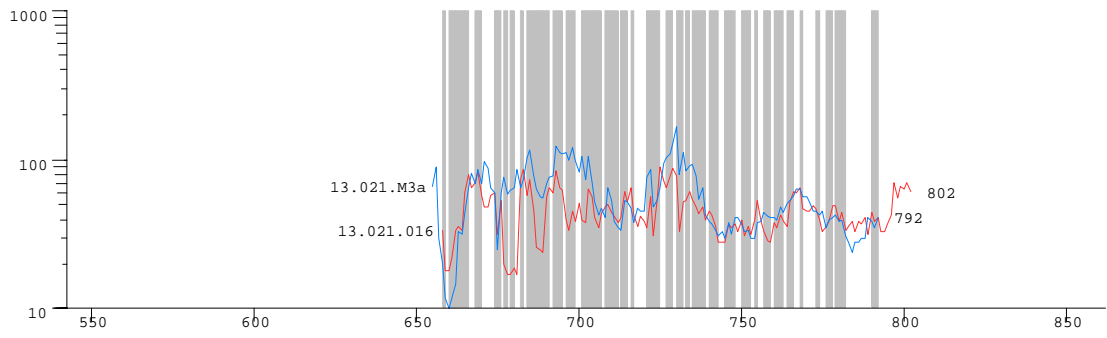
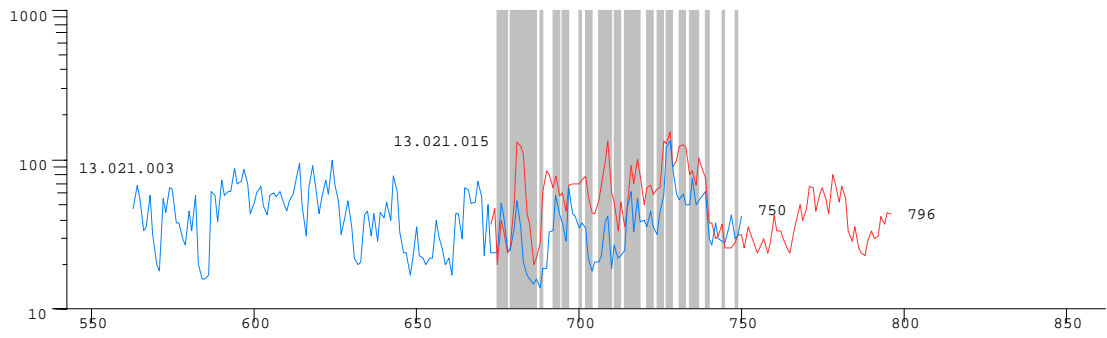
BIJLAGE 2

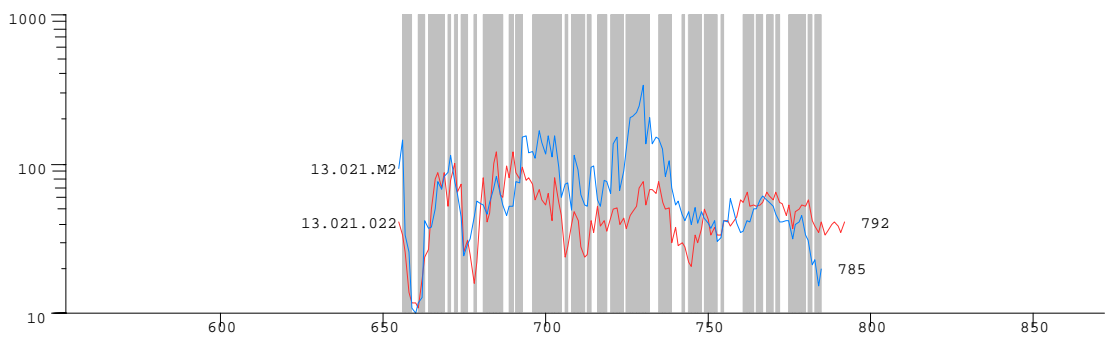
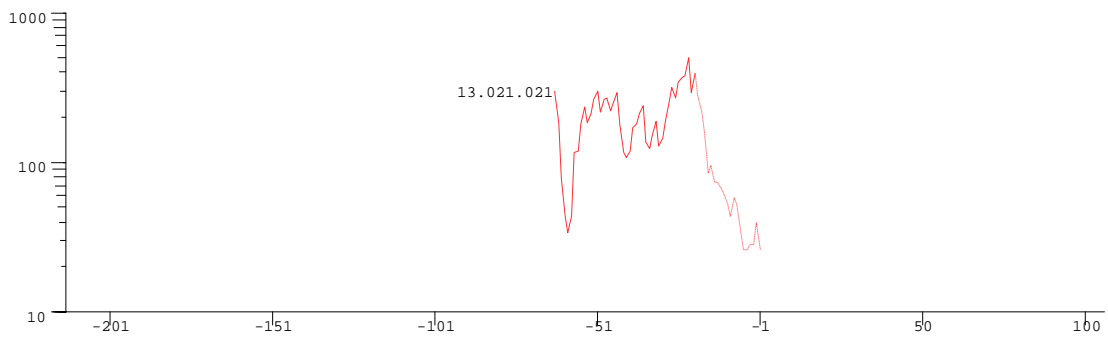
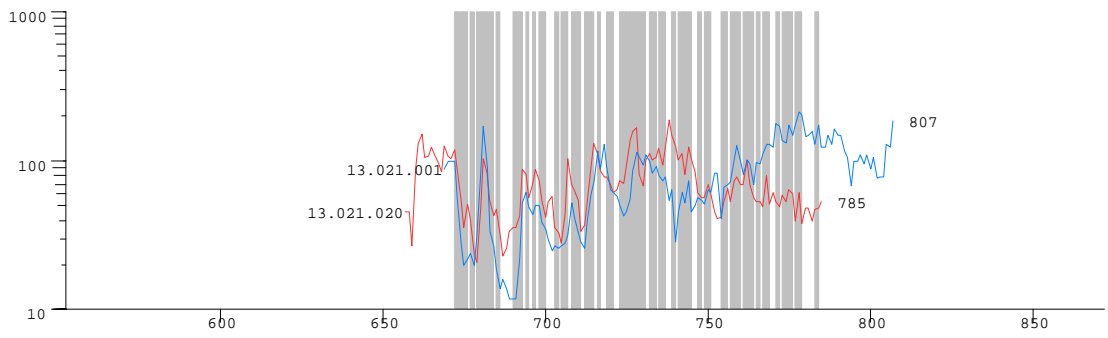
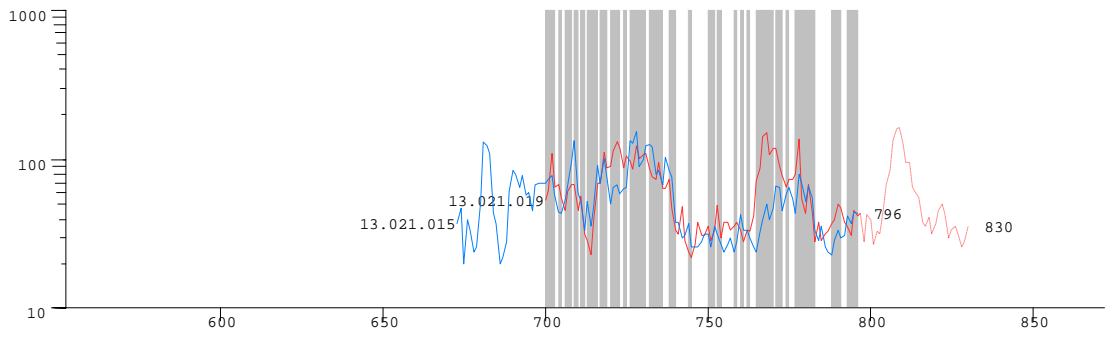
Hier onder staan de metingen afgebeeld met de in tabel 2 en 3 aangegeven referentie. Op de x-as staan de jaartallen, op de y-as de ringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/100 mm. Het spinthout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.

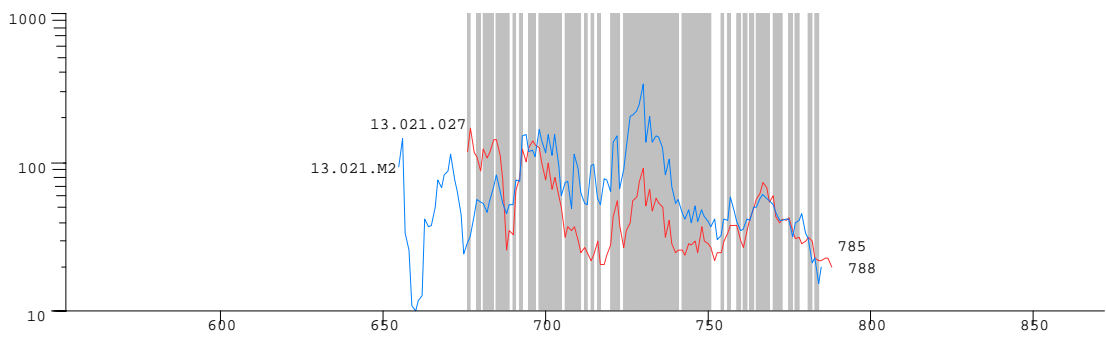
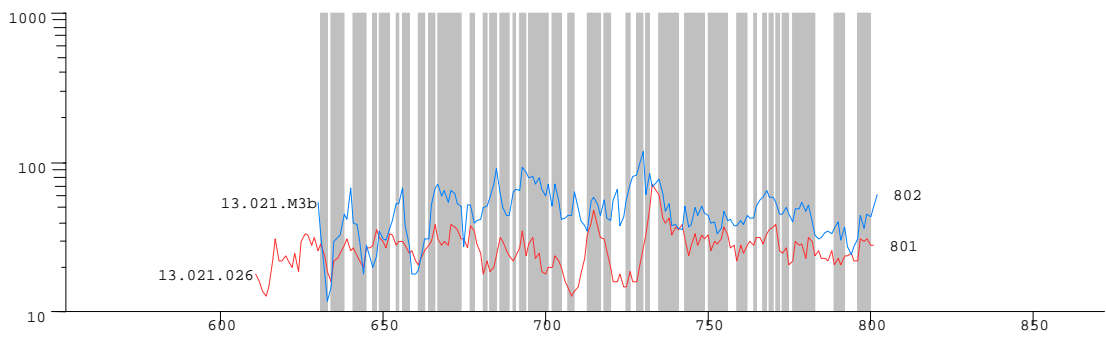
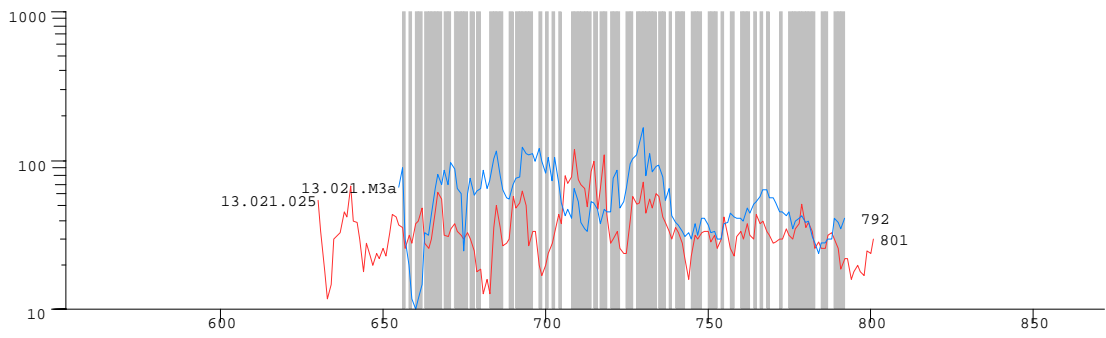
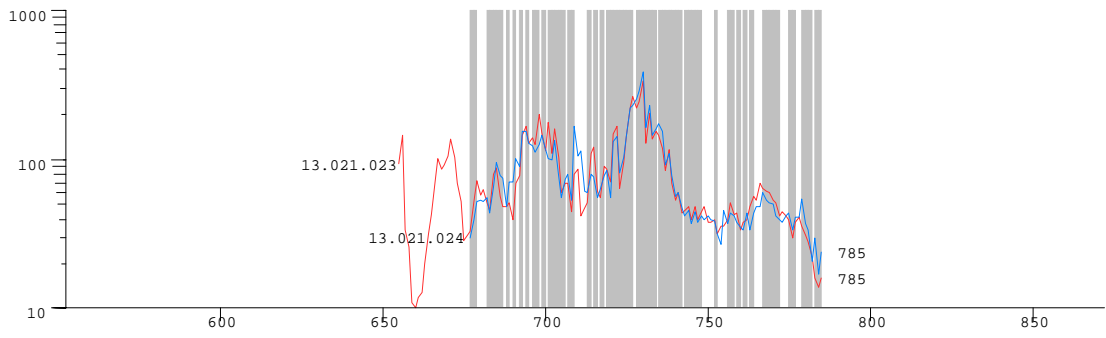


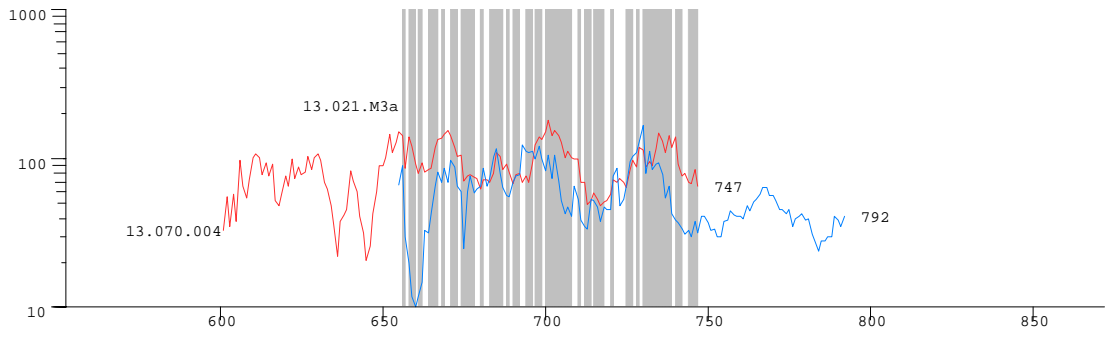
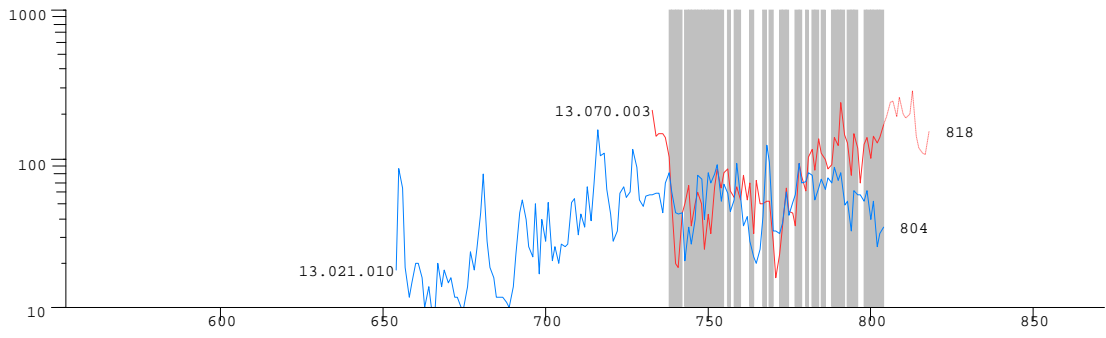
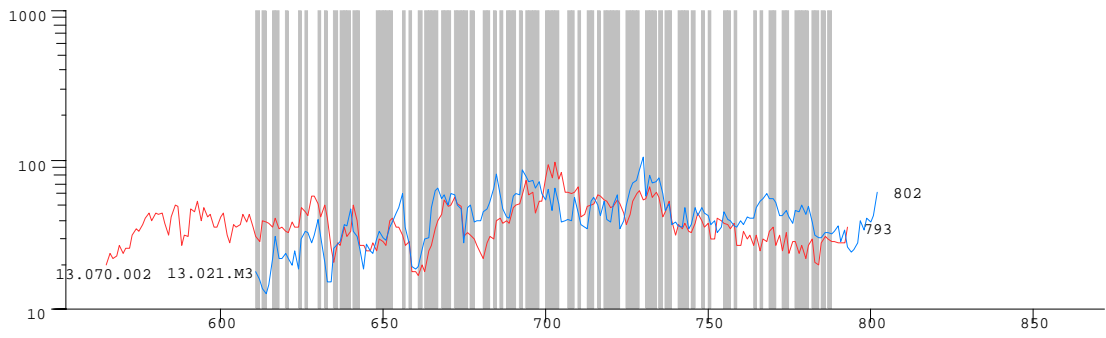
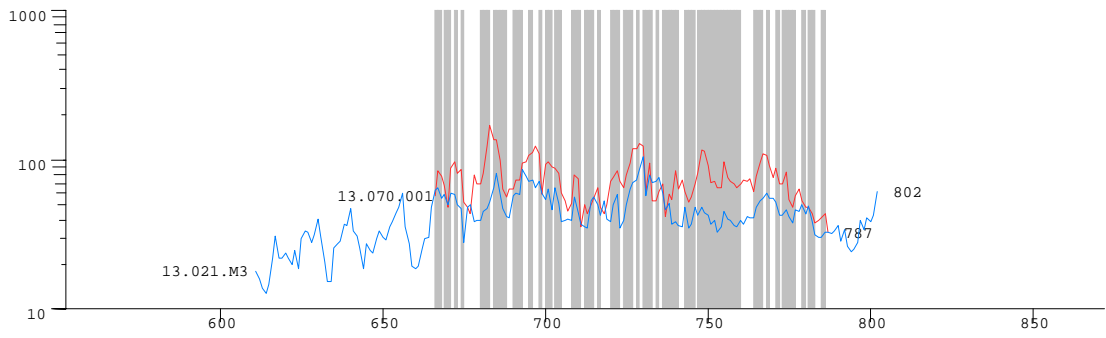


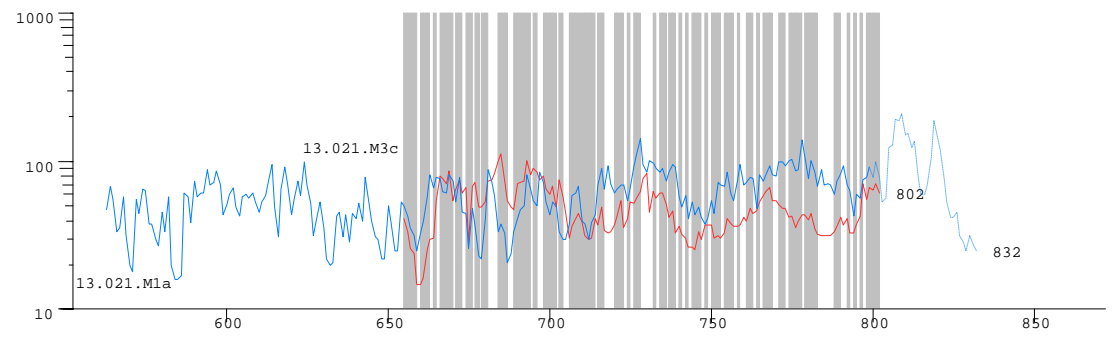
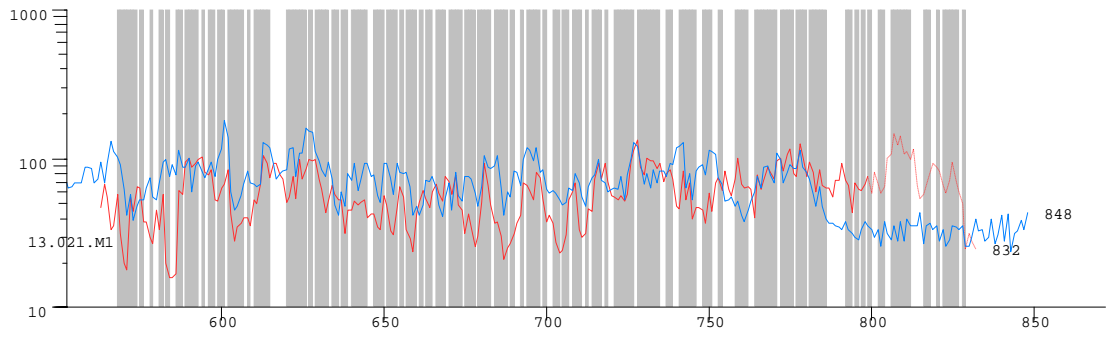
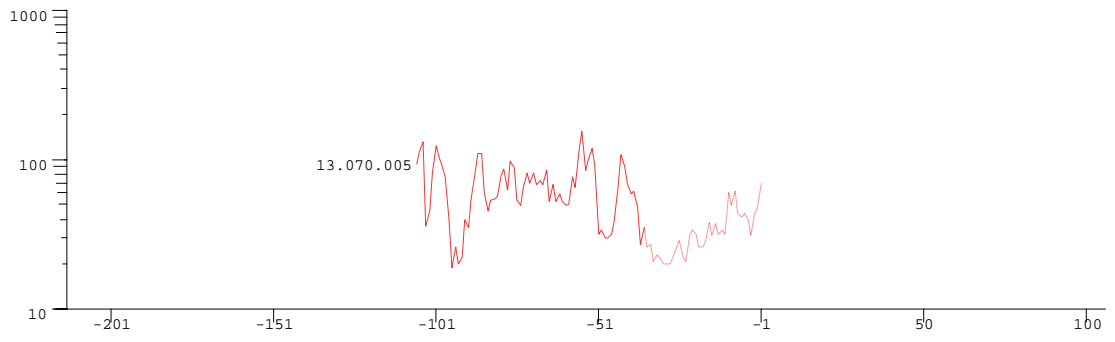












Bijlage 12: Spreiding dendrochronologische dateringen

96020

96030

96040

96050

4628900

462900

462890

462890

462880

462880

462870

462870

462860

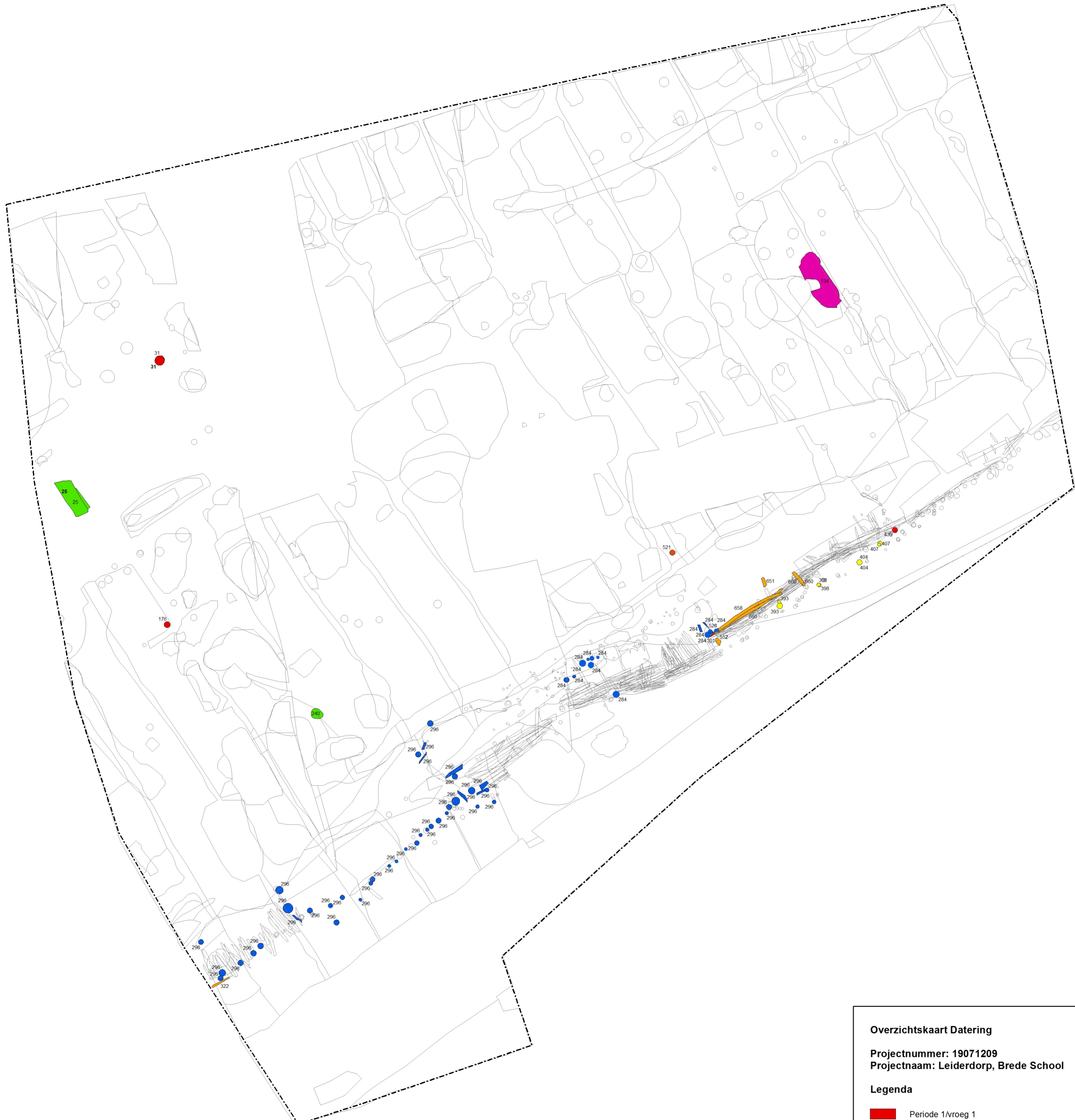
462860

96020

96030







96040

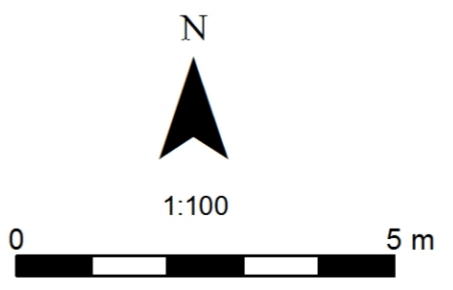
96050



Overzichtskaat Datering
Projectnummer: 19071209
Projectnaam: Leiderdorp, Brede School

Legenda

	Periode 1/vroeg 1		Periode vroeg 2
	Periode 3		
	Periode 4		
	Periode 5		
	Periode 6		



Bijlage 13: Houtsoortdeterminaties

Bijlage 13 Resultaten houtonderzoek, gesorteerd op structuur/segment en vervolgens op vondstnummer. De gebruikte codering is uitgelegd in de legenda onder deze tabel.

Put	spoor	vondst	sub	structuur	soort	artefact	stamcode	stc_extra	deel_boom	schors	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	stamdia	puntvorm	PV_extra	puntlengte	PL_recon	N jr	DENDRO	spint	opmerking
1	25	114	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	2az	.	83,0	.	.	.	.	.	18,0	.	9	.	55,0	.	139	.	.	diep verrot, hol. Bijlinslagen van bijl r bijsnede tenm. 8 cm; bramen; 2 knoesten
1	27	84	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	t+az	.	58,0	.	10,0	.	9,5	.	.	.	5	ax	>58	.	.	.	.	diepverrot, hol
1	31	112	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	.	.	60,0	.	.	.	.	.	17,0	.	6	.	>60	.	147	.	.	.
1	168	113	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	[]	.	45,0	.	.	.	.	.	12,0	.	4	.	16,0	.	.	.	.	diep verrot, 4zijdig afgeschuind uitein
1	176	111	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	.	.	74,0	.	.	.	.	.	16,0	.	9	.	44,0	60,0	188	.	.	4 brede kapvlakken, op zijkanten verjongt
4	240	149	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	.	.	90,0	.	.	.	.	.	18,0	18,0	8	.	65,0	.	.	.	.	kerf op 19 cm vanaf puntuiteinde, lengte kerf is 3 cm, breedte 11 cm. Kantrechtbijl met bijsnede van 21 cm
3	268	184	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	t	.	61,0	.	.	.	.	.	15,0	.	5	x	33,0	.	.	.	.	krom, kantrechtbijl met snede van 16 cm
3	274	247	.	0	ALNUS-SP	Staaak	1	.	t+az	bre	15,0	.	.	.	4,0	5,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	schuinstaand hout met afgehakte zijtakjes
3	274	248	.	0	ALNUS-SP	Staaak	1	.	t	.	26,0	.	.	.	.	.	5,5	6,0	6,0	.	.	.	.	.	.	schuinstaande staaak, ontschorst
3	274	246	.	0	ALNUS-SP	Staaak	1	.	t+az	x	74,0	.	.	.	.	.	4,0	4,2	.	1	a.	6,0	.	.	.	fragmentarisch, delen passen niet m aan elkaar
3	274	249	.	0	ALNUS-SP	Paal	1	.	st	.	82,0	.	.	.	.	.	14,0	.	.	.	.	.	.	.	.	rechte stam
3	274	250	.	0	ALNUS-SP	Paal	1	.	st+az	x	93,0	.	.	.	.	.	12,0	12,0	>2	.	>6	.	.	.	.	rechte stam met grote afgehakte zijta
3	274	258	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	t	.	148,0	14,0	15,0	15,0	>6	.	>12	.	60	.	18	.
3	279	218	3	0	FRAXIEXC	Balk	16	.	.	.	83,0	.	.	10,5	5,0	122	ja	wan	.
3	279	218	2	0	ALNUS-SP	Balk	2	.	.	.	85,0	.	.	10,0	6,0
3	279	218	5	0	FRAXIEXC	Balk	1	.	t+az	.	97,0	7,5	ca.25	.	.	.
3	279	218	1	0	ALNUS-SP	Balk	2	.	.	.	107,0	.	.	7,5	4,0
3	279	218	4	0	FRAXIEXC	Balk	12	.	.	.	109,0	.	.	9,5	5,0	229	ja	wan	.
3	282	254	.	0	FRAXIEXC	Paal	1	.	.	.	74,0	.	.	.	.	.	9,5	10,0	2	ax	33,0	37,0	>60	ja	.	rechte stam/tak, bijsnede tenm. 12 c bramen
3	284	263	.	0	ALNUS-SP	Staaak	1	.	t+az	x	60,0	.	.	.	.	.	4,5	7,0	.	.	.	.	.	.	.	veel afgehakte zijtakken
3	284	277	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	.	bre	192,0	.	.	.	.	.	16,0	.	7	.	92,0	110,0	186	ja	21	rechte stam, op een kant veel haksporen haaks op hout

Put	spoor	vondst	sub	structuur	soort	artefact	stamcode	stc_extra	deel_boom	schors	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	stamdia	puntvorm	PV_extra	puntlengte	PL_recon	N_jr	DENDRO	spint	opmerking	
3	284	264	.	0	ALNUS-SP	Paal	1	.	st	.	.	.	.	.	.	.	17,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	294	218	.	0	ALNUS-SP	Staak	1	.	.	bre	41,0	.	.	.	.	.	7,0	.	.	3	a	26,5	.	.	.	.	.
3	294	226	.	0	FRAXIEXC	Balk	16	.	t	.	50,0	.	.	7,5	3,0	.	.	.	.	1	k	16,0	.	.	.	.	.
6	295	313	1	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	2	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	3	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	4	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	5	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	6	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	7	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	8	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	9	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	295	313	10	0	SALIX-SP	Inslag	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
3	296	255	.	0	ALNUS-SP	Plank	15	.	st+az	.	90,0	.	.	14,7	3,5	5,2	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	pen-en-gat, gat op 52 cm vanaf punt dia 3 cm. Pen van gekleefd essenhou
3	296	275	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	t+az	.	165,0	.	.	.	.	.	18,0	20,0	20,0	7	.	104,0	.	103	.	18	op een kant veel haksporen haaks op hout
3	296	278	.	0	QUERC-SP	paal	1	.	t+az	.	199,0	.	.	.	.	.	19,0	19,0	9	.	.	110,0	.	91	.	6	krom; op een kant veel haksporen haaks op hout
3	296	297	.	0	ALNUS-SP	paal	1	.	st.	.	30,0	.	.	.	.	17,0	20,0	20,0	>2	.	.	>8	.	.	.	.	punt afgebroken bij berging
3	296	298	.	0	ALNUS-SP	paal	1	.	.	.	30,0	.	.	.	.	.	19,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	296	434	.	0	ALNUS-SP	paal	1	.	st	.	.	.	.	.	.	13,0	14,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	298	253	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	t+az	.	62,0	.	.	.	.	.	10,0	.	.	6	.	33,0	62,0	<40	.	1	.
3	301	268	.	0	FRAXIEXC	Staak	4	.	h.[]	.	34,0	.	8,0	8,3	6,5	6,8	.	.	.	4	xx	34,0	.	52	ja	.	staakuiteinde, mogelijk pen	
6	344	332	.	0	ALNUS-SP	Balk	2	.	.	.	160,0	.	8,7	10,0	3,8	5,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	370	359	.	0	ALNUS-SP	Tak	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	2,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	vlechtwerk
6	378	406	.	0	ALNUS-SP	Plank	15	.	.	.	100,0	.	.	14,0	2,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	466	605	.	0	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	x	.	.	.	.	.	.	10,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	580	602	.	0	ALNUS-SP	Paal	1	.	st	.	.	.	.	10,5	5,0	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	659	558	.	0	QUERC-SP	Paal	1	.	st	dendro-plak, lag bij IDDS
6	305	287	.	1	ALNUS-SP	Paal	7	.	.	x	65,0	.	.	12,0	10,0	.	.	20,0	3	a	.	23,0	.	.	.	.	krom
6	306	288	.	1	ALNUS-SP	Paal	3	.	.	x	58,0	.	.	9,0	4,3	.	12,0	.	.	2	aa	29,0	.	.	.	.	.
6	307	289	.	1	ALNUS-SP	Plank	12	.	.	.	20,0	.	.	11,0	4,0	.	.	15,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	308	290	.	1	ÄLNUS-SP	Staak	1	.	.	x	63,0	.	.	.	.	.	6,0	.	.	2	a	12,0	?	.	.	.	.

Put	spoor	vondst	sub	structuur	soort	artefact	stamcode	stc_extra	deel_boom	schors	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	stamdia	puntvorm	PV_extra	puntlengte	PL_recon	N_jr	DENDRO	spint	opmerking
6	584	668	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	585	603	.	6	ALNUS-SP	Paal	8	.	st	.	.	.	.	.	.	.	.	9,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	586	604	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	st	.	.	.	.	.	.	.	.	12,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	587	669	.	6	ALNUS-SP	Staak	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	588	549	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	589	670	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	591	506	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	st	.	.	.	.	.	.	.	.	13,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	596	574	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	597	571	.	6	FRAXIEXC	Staak	1	.	t	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	598	563	.	6	FRAXIEXC	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	600	560	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	601	518	.	6	SALIX-SP	Tak	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	602	551	.	6	ALNUS-SP	Staak	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	603	569	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	604	553	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	606	545	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	607	554	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	612	567	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	617	568	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	618	555	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	619	623	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	620	562	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	621	614	.	6	ALNUS-SP	Balk	7	.	st.	.	.	.	.	16,5	8,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	622	539	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	623	530	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	624	544	.	6	ALNUS-SP	Balk	4	.	.	.	.	.	.	7,0	5,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	625	672	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	626	625	.	6	ALNUS-SP	Balk	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0	6,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	627	673	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	628	674	.	6	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	25,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	560	579	.	7	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	561	661	.	7	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	629	675	.	7	ALNUS-SP	Paal	1	.	.	.	15,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	304	286	.	1a	FRAXIEXC	paal/balk	2	.	.	.	54,0	.	.	15,0	7,0	.	.	.	4	aa	26,0	70,0	ca.60	ja	wan	.	

Uitleg van de codering gebruikt in bijlage 13

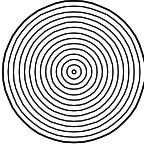
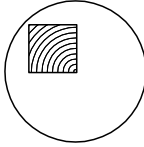
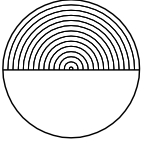
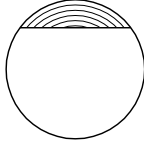
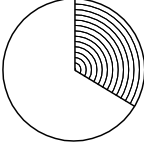
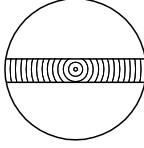
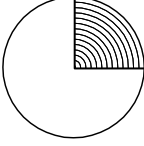
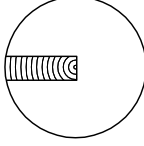
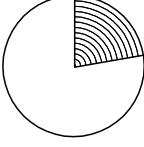
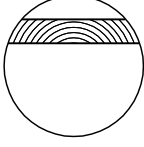
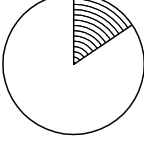
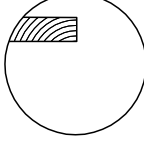
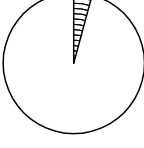
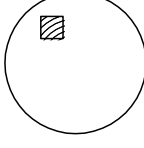
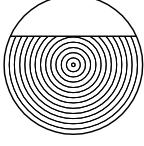
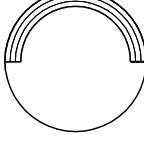
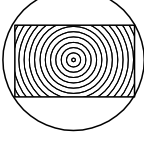
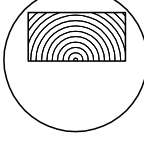
alle afmetingen zijn in cm

put	werkput
spoor	spoor
vondst	vondstnummer
sub	volgnummer, wanneer binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn (door BIAX toegekend)
structuur	nummer van structuur (of segment bij doorlopende structuur), uitgegeven door archeoloog
soort	houtsoort
context	omschrijving van spoortype
artefact	algemene omschrijving van object (paal, plank, balk, staak, vlechtwerk)
stamcode	schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm), zie bovenstaand schema.
stc_extra	st= stamcode: h=met hart, []=gekantrecht
deel_boom	st=stam; t=tak; w=wortel; sch=schors, az=aanzet zijtak
schors	aanwezigheid van schors (s) ja=x, brest=bastrestant
L_min/L_max	lengte minimaal of lengte maximaal
B_min/B_max	breedte minimaal of breedte maximaal
Dik_min/Dik_max	hoogte/dikte minimaal of hoogte/dikte maximaal
Dia_min/Dia_max	diameter van het object minimaal/maximaal
Sdiam	diameter van oorspronkelijke stam of tak
puntvorm	puntvorm, d.w.z. het aantal vlakken waarmee de punt is gemaakt 2 2 bekapte vlakken enz.
PV_extra	x kleine extra kap a één vlak van punt die niet bekapte of bewerkt is, naast het aantal bekapte vlakken aa twee vlakken van punt die niet bewerkt zijn, naast het aantal bekapte vlakken aaa drie vlakken van punt die niet bewerkt zijn, naast het aantal bekapte vlakken k (kk) (kkk) één of meer kliefkanten Deze onbewerkte vlakken zijn dus <i>niet</i> inbegrepen in het aantal vlakken aangegeven met een cijfer. Bijvoorbeeld: 4aa = punt gevormd door 4 bewerkte vlakken en twee onbewerkte.
puntlengte	puntlengte, d.w.z. de lengte van het hoogste kapvlak van de punt (puntlengte = 0: vlak gekapte onderkant)
PL_recon	reconstructie van oorspronkelijke puntlengte (indien afgebroken tijdens berging)
N jr	aantal jaarringen
DENDRO	monster voor dendrochronologisch onderzoek: ja opgestuurd res bewaard, niet optimaal, bijvoorbeeld omdat de laatstgegroeide jaarringen ontbreken.
opmerking	extra opmerkingen

code	wetenschappelijke naam	nederlandse naam
ALNUS-SP	<i>Alnus</i>	els
BETUL-SP	<i>Betula</i>	berk
FRAXIEXC	<i>Fraxinus excelsior</i>	gemene es
PRUNUP/S	<i>Prunus padus/spinosa</i>	vogelkers/sleedoorn
QUERC-SP	<i>Quercus</i>	eik
SALIX-SP	<i>Salix</i>	wilg
ULMUS-SP	<i>Ulmus</i>	iep

Uitleg van de stamcodes gebruikt in bijlage 13

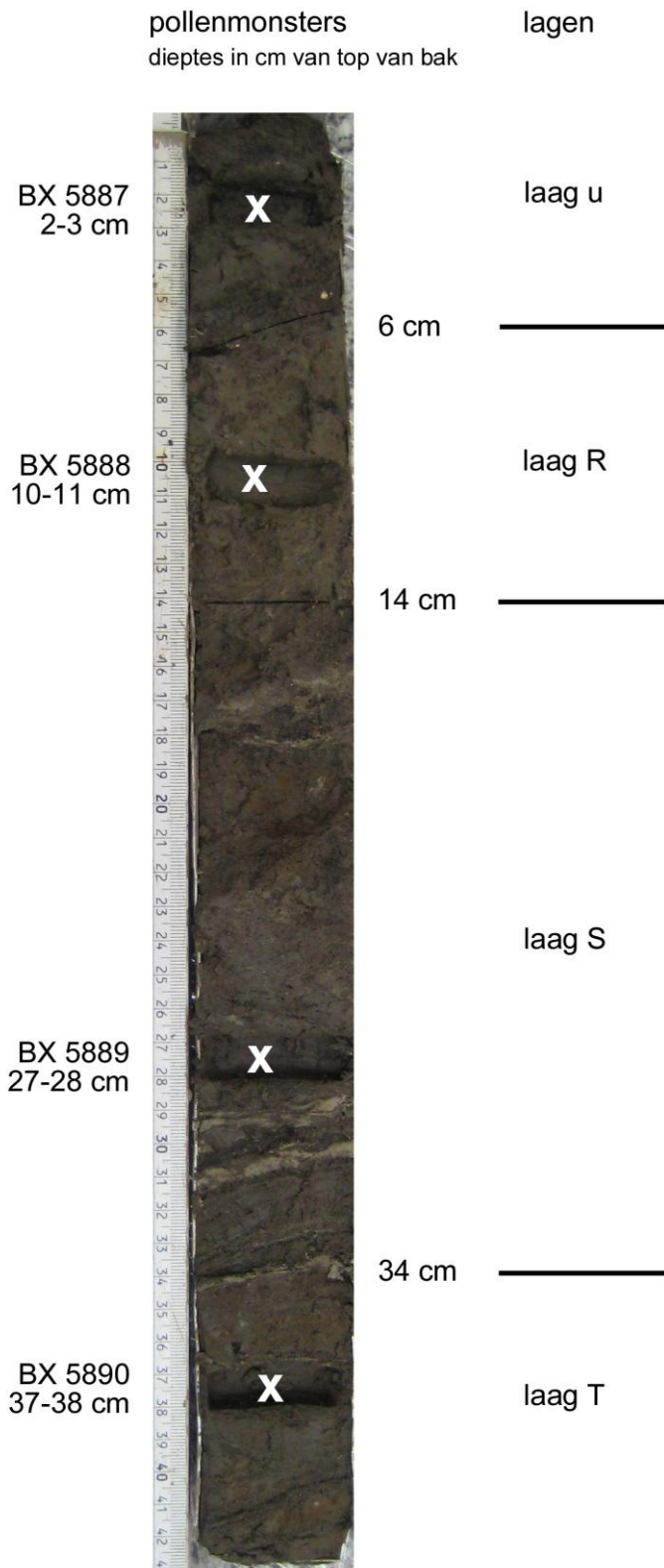
stamcodes

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte 'balk' uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte 'plank'
3		derde stam	13		radiale 'plank' door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale 'plank' maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale 'plank', breedte groter dan radius (dosse) 15 h=hartplank
6		radius gelijk aan boog	16		'plank' hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte 'balk'	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee-(9bb), drie- (9b) of vierzijdig (9) gerechte 'balk' door het hart van de stam			
10		twee- (10bb), drie- (10b) tot vierzijdig (10) gerechte 'balk' uit halve stam			

Bijlage 14: Spreiding houtsoorten

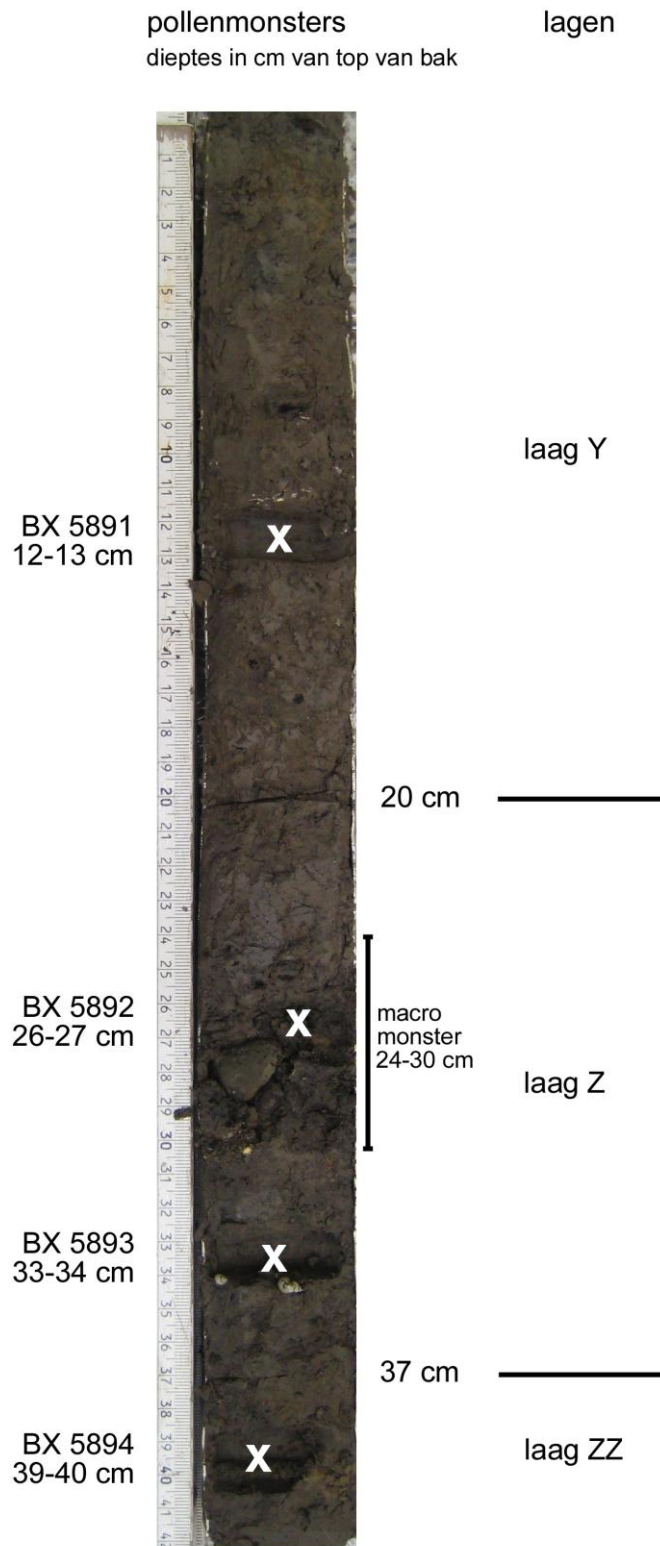
Bijlage 15: Locaties pollenmonsters

Bijlage 15 a Leiderdorp-Kastanjelaan, locatie pollenmonsters in pollenbak 256.



VNR 256

Bijlage 15b Leiderdorp-Kastanjelaan, locatie pollenmonsters in pollenbak 257.



VNR 257

Bijlage 15c Leiderdorp-Kastanjelaan, locatie pollenmonsters in pollenbak 464.

pollenmonster
dieptes in cm van top van bak

lagen

BX 5896
19 cm



VNR 464

Bijlage 16: Resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten

Bijlage 16 Leiderdorp-Kastanjelaan, resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummers 164, 182, 188, 222 en 471. Alle resten zijn onverkoold, tenzij anders aangegeven.
 Legenda: v = verkoold, cf. = gelijkend op, e = enkele, + = 11-50, ++ = 51-100, +++ = honderden, ++++ = duizenden resten; x=aanwezig.

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
<i>Fruit en noten</i>						
Corylus avellana, dopfragment				1	1	Hazelnoot
Juglans regia, schaalfragment					2	Walnoot
Malus domestica, endocarp					1	Appel
Malus/Pyrus					2	Appel/Peer
Prunus domestica					1	Pruim en Kroosjes
Prunus cf. spinosa			1			cf. Sleedoorn
Rubus fruticosus					1	Gewone braam
Sambucus nigra	2				2	Gewone vlier
<i>Granen</i>						
Avena (v)	1	5	5		3	Haver
Avena sativa, kroonkafbasis				1	2	Haver
Cerealìa indet. (v)	2	2	2		1	Granen, niet verder determineerbaar
Hordeum vulgare		1				Gerst
Hordeum vulgare (v)	3	2			2	Gerst
Hordeum vulgare, gekiemde korrel (v)			4			Gerst
Hordeum vulgare, aarspilsegment (v)	1					Gerst
Secale cereale					1	Rogge
Secale cereale (v)	1		2		2	Rogge
Secale cereale, aarspilfragment					7	Rogge
Secale/Triticum				1		Rogge/Tarwe
Triticum aestivum, aarspilsegment				1		Tarwe
Triticum dicoccon (v)		1				Emmer
Triticum dicoccon, kafbasis	1					Emmer
Triticum spelta, kafbasis					1	Spelt
Triticum dicoccon/spelta, kafbasis					3	Emmer/spelt
<i>Peulvruchten</i>						
Beta vulgaris	2		4	1		Biet en Strandbiet
Vicia faba	3				1	Tuinboon
Vicia faba var. minor (v)	1					Paardenboon
Vicia faba, steeltje					1	Tuinboon
<i>Oliehoudende gewassen</i>						
Brassica nigra	++	1				Zwarte mosterd
Brassica rapa	+	4		4	10	Raapzaad
Brassica rapa (v)			8			Raapzaad
Brassica	+					Kool
Linum usitatissimum	2	2			1	Vlas
Linum usitatissimum, kapselfragment		2			+	Vlas
<i>Overige gebruiksgewassen</i>						
Cannabis sativa	++	27			2	Hennep
Humulus lupulus		2	+	+	+++	Hop
Papaver somniferum	+					Slaapbol
<i>Planten van voedselrijke akkers</i>						
Agrostemma githago				1	13	Bolderik
Anagallis arvensis	4		4			Guichelheil
Avena fatua, pedicel (v)		1				Oot
Chenopodium polyspermum					+	Korrelganzenvoet
Euphorbia helioscopia	6	2	+		1	Kroontjeskruid
Fallopia convolvulus	1				8	Zwaluwtong

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
Fumaria officinalis			+			Gewone duivenkervel
Glaucium corniculatum				1		Rode hoornpapaver
Lamium amplexicaule	6	7	4			Hoenderbeet
Lamium purpureum	+				1	Paarse dovenetel s.s.
Lolium remotum/temulentum (v)		1				Vlasdolik/Dolik
Persicaria maculosa	+	1	+	+	+	Perzikkruid
Sinapis arvensis	+		+		++	Herik
Sinapis arvensis (v)	1					Herik
Sinapis arvensis, hauwfragment	4	2	2		8	Herik
Solanum nigrum	++			+	6	Zwarte en Beklierde nachtschade
Sonchus arvensis	2	6			1	Akkermelkdistel s.l.
Sonchus asper	+				+	Gekroesde melkdistel
Sonchus oleraceus	+				2	Gewone melkdistel
Stellaria media	++		+		+	Vogelmuur
Stellaria media (v)	1	1				Vogelmuur
Stellaria	2			8		Muur
Thlaspi arvense	6	6	+	4	+	Witte krodde
Urtica urens	++			4	8	Kleine brandnetel
Vicia hirsuta-type (v)					1	Ringelwikke-type
Planten van kalkrijke akkers						
Orlaya grandiflora					4	Straalscherm
cf. Valerianella dentata/rimosa					1	cf. Getande/Geoorde veldsla
Planten van matig voedselrijke, kalkarme akkers						
Chrysanthemum segetum					2	Gele ganzenbloem
Echinochloa crus-galli				4	+	Hanenpoot
Papaver argemone					2	Ruige klaproos
Raphanus raphanistrum, hauwfragment			+	1	+	Knopherik
Rumex acetosella	+		4			Schapenzuring
Rumex acetosella subsp. pyrenaicus					2	
Scleranthus annuus	1				2	Eenjarige hardbloem
Setaria pumila			+	+	+++	Geelrode naalbaar
Spergula arvensis					+	Gewone spurrie
Stachys arvensis					1	Akkerandoorn
Stachys cf. arvensis					1	cf. Akkerandoorn
Planten van droge ruigten						
Anthemis cotula	+			8	++	Stinkende kamille
Arctium	1				1	Klit
Artemisia vulgaris	+++					Bijvoet
Atriplex patula-type	+++		+	+	+	Uitstaande melde-type
Atriplex patula-type (v)		1				Uitstaande melde-type
Atriplex prostrata	6	3			1	Spiesmelde
Chenopodium album	+++		+	4	+	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium	+	6	4		+	Stippelganzenvoet
Cirsium arvense/palustre	6	2			1	Akkerdistel/Kale jonker
Conium maculatum	++			1	+	Gevlekte scheerling
Dipsacus fullonum					1	Grote kaardebol
Elytrigia repens				1		Kweek
Malva	8					Kaasjeskruid
Persicaria lapathifolia	+	3	+	+	++	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia/maculosa (v)		1				Beklierde duizendknoop/Perzikkruid
Rumex obtusifolius, bloemdek	6					Ridderzuring
Tripleurospermum maritimum	+	2				Reukeloze kamille
Xanthium strumarium				4		Late stekelnoot
Tredplanten en ruderaale planten						

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
Aegopodium podagraria	1	1				Zevenblad
Capsella bursa-pastoris	+	4				Gewoon herderstasje
Coronopus squamatus	9		+		3	Grove varkenskers
Galium aparine				1		Kleefkruid
Hyoscyamus niger	+				2	Bilzekruid
Lamium album	4					Witte dovenetel
Lamium maculatum	+					Gevlekte dovenetel
Lapsana communis			4	4	+	Akkerkool
Matricaria discoidea	+					Schijfkamille
Plantago major	+		+++	8	+	Grote en Getande weegbree
Poa annua	2	2		4	2	Straatgras
Polygonum aviculare	+			+	4	Gewoon varkensgras
Sagina apetala/procumbens					1	
Urtica dioica	+		8		6	Grote brandnetel
Planten van heide en veen						
Calluna vulgaris					1	Struikhei
Calluna vulgaris, bloemdek					+	Struikhei
Calluna vulgaris, takje				4	+	Struikhei
Danthonia decumbens				+		Tandjesgras
Erica tetralix			1			Gewone dophei
Erica tetralix, blad					8	Gewone dophei
Erica tetralix, blad (v)		1				Gewone dophei
Ericaceae, takje/rizoom (v)			1			Heifamilie
Eriophorum vaginatum, sklerenchymspoeltje		2			+	Eenarig wollegras
Juncus subnodulosus			1			Paddenrus
Menyanthes trifoliata		1				Waterdrieblad
Molinia caerulea			+			Pijpenstrootje
Myrica gale					1	Wilde gagele
Myrica gale, bladfragment				+		Wilde gagele
Pedicularis palustris				+		Moeraskartelblad
Potentilla erecta				1	2	Tormentil
Ranunculus flammula			8	+	+	Egelboterbloem
Sphagnum			x	x	x	Veenmos
Stellaria palustris			4			Zeegroene muur
Planten van bossen en zomen						
Alnus glutinosa		2		2	+	Zwarte els
Alnus glutinosa, katjesfragment					2	Zwarte els
Anthriscus caucalis					1	Fijne kervel
Betula pendula/pubescens					6	Ruwe/Zachte berk
Carex remota				4	4	IJle zegge
Montia fontana					2	Groot bronkruid
cf. Quercus, knopschub					1	cf. eik
Salix, knopschub		1		+		Wilg
Salix, takje				8		Wilg
Salix, vrucht					2	Wilg
Sambucus ebulus		1				Kruidvlies
Thalictrum minus		1	+			Kleine ruit
Planten van graslanden						
Carex disticha, urntje				1	2	Tweerijige zegge
Carex panicea					2	Blauwe zegge
Daucus carota			+		2	Peen
Euphrasia/Odontites		2	8	8		Ogentroost/Helmogentroost
Festuca/Lolium				1		Zwenkgras/Raaigras
Filipendula ulmaria		1			6	Moerasspirea
Knautia arvensis					5	Beemdkroon

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
Leontodon saxatilis					1	Kleine leeuwentand
Lychnis flos-cuculi		2	+	+	8	Echte koekoeksbloem
Plantago media					2	Ruige weegbree
Poa pratensis/trivialis					8	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poa trivialis-type		1				Ruw beemdgras-type
Poaceae			1	2	1	Grassenfamilie
Poaceae, stengelfragment	e					Grassenfamilie
Ranunculus repens-type	2	1	+	+	+	Kruipende boterbloem-type
Rhinanthus				5		Ratelaar
Silene vulgaris					2	Blaassilene
Stellaria graminea	2					Grasmuur
Valeriana officinalis		1				Echte valeriaan
Vicia sativa					1	Smalle en Voederwikke
Planten van storingsmilieus						
Agrostis stolonifera	++		+++	+	+	Fioringras
Alopecurus geniculatus	2					Geknikte vossenstaart
Carex hirta	6		4			Ruige zegge
Carex hirta/riparia			+		6	Ruige zegge/Oeverzegge
Carex otrubae			+	+	6	Valse voszegge
Hydrocotyle vulgaris		6	+	+		Gewone waternavel
Juncus articulatus-type	e		e	++	+	
Juncus effusus-type				e		
Leontodon autumnalis	6		8	+	1	Vertakte leeuwentand
Potentilla anserina	+		+		+	Zilverschoon
Ranunculus sardous	+	2	8		+	Behaarde boterbloem
Rumex conglomeratus, bloemdek					1	Kluwenzuring
Rumex crispus, bloemdek	+			4		Krulzuring
Rumex crispus-type	+		2		+	Krulzuring-type
Trifolium repens, bloemdek					4	Witte klaver
Triglochin palustris				++++	6	Moeraszoutgras
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond						
Bidens tripartita	3			2	8	Veerdelig tandzaad
Chenopodium glaucum/rubrum	+	6		+	?	Zeegroene ganzenvoet/Rode ganzenvoet
Juncus bufonius	e			+++	+	Greppelrus
Persicaria hydropiper					4	Waterpeper
Ranunculus sceleratus	8		+	+	++	Blaartrekkende boterbloem
Rumex maritimus		1			1	Goudzuring
Rumex maritimus, bloemdek	+	3		++	+	Goudzuring
Rumex palustris, bloemdek	1					Moeraszuring
Planten van natte, matig voedselrijke grond						
Cyperus fuscus			+		8	Bruin cypergras
Planten van oevers, moerassen en natte plaatsen						
Alisma gramineum/lanceolatum					6	Smalle- / Slanke waterweegbree
Alisma lanceolatum/plantago-aquatica				4	7	Slanke- /Grote waterweegbree
Alisma		1	8		+	Waterweegbree
Berula erecta		2				Kleine watereppe
Bolboschoenus maritimus	+		+	+	+	Heen
Bolboschoenus maritimus (v)		1				Heen
Carex					4	Zegge
Carex acuta-type			8	4	+	Scherpe zegge-type
Carex disticha-type		2	+	+	+	Tweerijige zegge-type
Carex elata, urntje					1	Stijve zegge
Carex flava-type	2		+	+	6	Gele zegge-type
Carex riparia			1			Oeverzegge

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
Carex pseudocyperus					2	Hoge cyperzegge
Cladium mariscus			1			Galigaan
Eleocharis palustris/uniglumis	++		++++	+++	+++	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Eleocharis palustris/uniglumis (v)			+		1	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Galium palustre			+	5	5	Moeraswalstro
Glyceria fluitans	2					Mannagras
cf. Glyceria fluitans			1			cf. Mannagras
Glyceria maxima					4	Liesgras
Glyceria maxima/notata		1			1	Liesgras/Stomp vlotgras
Lycopus europaeus	2		8		5	Wolfspoot
Lythrum salicaria		2		8		Grote kattenstaart
Mentha aquatica/arvensis	2	2	4		+	Watermunt/Akkermunt
Oenanthe aquatica		1	8	2	10	Watertorkruid
Oenanthe fistulosa				1		Pijptorkruid
Oenanthe			2		4	Torkruid
Phragmites australis	8	8				Riet
Phragmites australis, knop	+	1				Riet
Phragmites australis, stengelfragment	e			+	1	Riet
Poa palustris					4	Moerasbeemdgras
Rumex hydrolapathum				1		Waterzuring
Rumex hydrolapathum, bloemdek	1					Waterzuring
Sagittaria sagittifolia			1	2	8	Pijlkruid
Schoenoplectus tabernaemontani	+		+	++	++	Ruwe bies
Senecio cf. paludosa					1	cf. Moeraskruiskruid
Sium latifolium				6	2	Grote watereppe
Solanum dulcamara	6				1	Bitterzoet
Stachys palustris	10	2	+		6	Moerasandoorn
Typha angustifolia		2			2	Kleine lisdodde
Typha latifolia		1				Grote lisdodde
Waterplanten						
Callitriche	1				+	Sterrenkroos
Ceratophyllum submersum	1					Fijn hoornblad
Chara, oögonium					x	Kranswier
Groenlandia densa					5	Paarbladig fonteinkruid
Hippuris vulgaris	+++	3	1		2	Lidsteng
Lemna					2	Eendenkroos
Myriophyllum cf. spicatum					1	cf. Aarvederkruid
Nuphar lutea					1	Gele plomp
Nymphaea alba					2	Witte waterlelie
Nymphoides peltata					1	Watergentiaan
Potamogeton gramineus			1		2	Ongelijkbladig fonteinkruid
Potamogeton perfoliatus				1	1	Doorgroeid fonteinkruid
Ranunculus aquatilis-type	+		8		8	Fijne waterranonkel-type
Zannichellia palustris subsp. palustris		3			11	Zittende zannichellia
Zannichellia palustris subsp. pedicellata					1	Gesteelde zannichellia
Zannichellia palustris	1					Zannichellia
Planten van zoute of brakke milieus						
Apium graveolens					4	Selderij
Armeria maritima, kelk					2	Engels gras
Aster tripolium	1	2	+	++	+++	Zulte
Atriplex littoralis-type	1			4		Strandmelde-type
Carex distans	4	4				Zilte zegge
Glaux maritima	+		4			Melkkruid
cf. Hordeum marinum				3		cf. Zeegerst

vondstnummer	164	182	188	222	471	vondstnummer
spoornummer	134/135	113	273	295	513	spoornummer
put	3	3	3	3	6	put
Juncus gerardi	++++		++++	+++	++++	Zilte rus
Oenanthe lachenalii				1		Zilt torkruid
Puccinellia distans	6				4	Stomp en Bleek kweldergras
Salicornia europaea	2	2		5	2	Kortarige zeekraal
Spergularia marina/media	+			+	1	Zilte schijnspurrie/Gerande schijnspurrie
Suaeda maritima	+	8	+	+	3	Schorrenkruid
Triglochin maritima	+		+++	+	++	Schorrenzoutgras
Niet ingedeeld						
Agrostis canina/capillaris					2	Moerasstruisgras/Gewoon struisgras
Apiaceae			1		1	Schermbloemenfamilie
Bromus		1				Dravik
Caltha palustris					2	Dotterbloem
Carduus/Cirsium	4	1				Distel/Vederdistel
Cerastium	1					Hoornbloem
Galeopsis, fragment			+			Hennepnetel
Galeopsis bifida-type	1				+	
Galium			2		1	Walstro
Lathyrus/Vicia, peulfragment				2		Lathyrus/Wikke
Luzula					2	Veldbies
Myosotis					4	Vergeet-mij-nietje
Rumex, bloemdek					1	Zuring
Vicia	4					Wikke
Overige plantaardige resten						
Bryophyta excl. Sphagnum	x		x	x	x	Mossen, excl. veenmos
Monocotylodones, rizoom		3				
hout	x		+++	x		hout
houtskool	e		+	x		houtskool
indet.				1	2	Niet determineerbaar
indet. (v)			1		1	Niet determineerbaar
Dierlijke resten						
Vertebrata, bot	x		x	x		
Mammalia, haren				x		
cf. Mus, keutel				1		
Pisces, bot			x		x	
Pisces, schub						
Insecta, skeletdeel	x		x	x	x	
Acari, skeletdeel	x		x	x	x	
Daphnia, ephippium	x		x		x	
Bryozoa, statoblast	x		x	x		
Cristatella mucedo, statoblast					x	
Lophopus cristatus, statoblast					1	
Porifera, gemmula					x	
Gastropoda, huisje					x	
Bivalvia, schelp					x	
Bithynia, operculum					x	
Nephelis, ei					x	
Unionidae, vellen			x			
Archeologische resten						
mest		1		+++	x	
PPM	1					
(hutten?)leem			x			
verbrande turf?			x	2		
brokken compact plantaardig materiaal (hout? veen?)			x			

**Bijlage 17: Resultaten van het onderzoek aan botanische
macroresten aan vondstnummer 81**

Bijlage 17 Leiderdorp-Kastanjelaan, resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummer 81. Alle resten zijn verkoold, tenzij anders aangegeven. Legenda: m= gemineraliseerd, cf. = gelijkend op, e = enkele, + = 11-50, ++ = 51-100, +++ = honderden, ++++ = duizenden resten; x=aanwezig.

vondstnummer	81	vondstnummer
put	3	put
spoornummer	200	spoornummer
Granen		
Avena	19	Haver
Avena, kafnaaldfragment	+	Haver
Cerealia indet, fragment	33	
Cerealia, kaf (cf. Hordeum kelkkaf)	+	Granen
Hordeum vulgare	17	Gerst
Secale cereale	1	Rogge
Triticum	5	Tarwe
Triticum dicoccon, kafbasis	1	Emmer
Peulvruchten		
Vicia /Pisum	3	
Vicia faba	2	Tuinboon
Oliehoudende gewassen		
Brassica/Sinapis (m)	1	Kool/Mosterd
Brassica/Sinapis	3	Kool/Mosterd
Planten van voedselrijke akkers		
Fallopia convolvulus	1	Zwaluw tong
Persicaria maculosa	7	Perzikkruid
Vicia hirsuta	4	Ringelwikke
Vicia hirsuta-type	6	Ringelwikke-type
Planten van matig voedselrijke, kalkarme akkers		
Bromus secalinus	1	Dreps
Echinochloa crus-galli	2	Hanenpoot
Setaria cf. pumila	1	
Planten van voedselrijke, droge ruigten		
Anthemis cotula	4	Stinkende kamille
Atriplex patula-type	8	Uitstaande melde-type
Chenopodium album	+	Melganzenvoet
Persicaria lapathifolia	26	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia/maculosa	8	Beklierde duizendknoop/Perzikkruid
Rumex crispus-type	1	Krulzuring-type
Planten van graslanden		
Poaceae, stengelfragment	3	Grassenfamilie
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond		
Persicaria hydropiper	1	Waterpeper
Planten van oevers, moerassen en natte plaatsen		
Eleocharis palustris/uniglumis	+++	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Galium palustre	8	Moeraswalstro
Phragmites australis, stengelfragment	2	Riet
Schoenoplectus tabernaemontani	6	Ruwe bies
Waterplanten		
Hippuris vulgaris	1	Lidsteng
Niet ingedeeld		
Bromus	2	Dravik
Carex disticha-type	1	Tweerijige zegge-type
Fabaceae	3	Vlinderbloemenfamilie
indet.	3	Niet determineerbaar
Digitaria	4	Vingergras
Overige plantaardige resten		
houtschool	++++	

vondstnummer	81	vondstnummer
put	3	put
spoornummer	200	spoornummer
<i>Dierlijke resten</i>		
Vertebrata, bot	+	
Pisces, bot	+++	
<i>Archeologische resten</i>		
aardewerk	x	
PPM?	+	

Bijlage 18: Resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummer 257

Bijlage 18 Leiderdorp-Kastanjelaan, resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten aan vondstnummer 257. Alle resten zijn onverkoold, tenzij anders aangegeven. Legenda: m= gemineraliseerd, cf. = gelijkend op, e = enkele, + = 11-50, ++ = 51-100, +++ = honderden, ++++ = duizenden resten; x=aanwezig.

vondstnummer	257	257	vondstnummer
put	3	3	put
diepte (cm van top van pollenbak)	25-28	24-30	diepte (cm van top van pollenbak)
Fruit			
Prunus domestica	1		Pruim en Kroosjes
Sambucus nigra		1	Gewone vlier
Granen			
Avena, kroonkafbasis		1	Haver
Oliehoudende gewassen			
Brassica rapa	1	1	Raapzaad
Overige cultuurgewassen			
Humulus lupulus	7	18	Hop
Planten van voedselrijke akkers			
Euphorbia helioscopia		1	Kroontjeskruid
Sinapis arvensis	5	10	Herik
Sonchus asper		1	Gekroesde melkdistel
Stellaria media	2	6	Vogelmuur
Planten van matig voedselrijke, kalkarme akkers			
Centaurea cyanus		1	Korenbloem
Echinochloa crus-galli	1		Hanenpoot
Hypochaeris glabra/radicata		1	Glad biggenkruid/Gewoon biggenkruid
Papaver argemone		1	Ruige klaproos
Raphanus raphanistrum, hauwfragment		1	Knopherik
Setaria pumila		1	Geelrode naalbaar
Stachys arvensis	1		Akkerandoorn
Planten van voedselrijke ruigten			
Anthemis cotula	1	5	Stinkende kamille
Atriplex patula-type	1	4	Uitstaande melde-type
Chenopodium album	11	3	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium		1	Stippelganzenvoet
Persicaria lapathifolia	4	6	Beklierde duizendknoop
Tredplanten en ruderaal planten			
Lapsana communis	1		Akkerkool
Plantago major	3		Grote en Getande weegbree
Poa annua	1		Straatgras
Polygonum aviculare		4	Gewoon varkensgras
Urtica dioica	10		Grote brandnetel
Heide- en veenplanten			
Sphagnum		x	Veenmos
Planten van storingsmilieus			
Leontodon autumnalis		1	Vertakte leeuwentand
Ranunculus sardous		1	Behaarde boterbloem
Rumex crispus-type	3	1	Krulzuring-type
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond			
Persicaria hydropiper	1		Waterpeper
Planten van oevers, moerassen en natte plaatsen			
Alisma		1	Waterweegbree
Alisma gramineum/lanceolatum	1		Smalle- / Slanke waterweegbree
Bolboschoenus maritimus	1		Heen
Eleocharis palustris/uniglumis	2	6	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Iris pseudacorus		1	Gele lis
Oenanthe fistulosa	1		Pijptorkruid
Schoenoplectus lacustris	1		Mattenbies

vondstnummer	257	257	vondstnummer
put	3	3	put
diepte (cm van top van pollenbak)	25-28	24-30	diepte (cm van top van pollenbak)
Schoenoplectus tabernaemontani	1		Ruwe bies
Waterplanten			
Groenlandia densa	1		Paarbladig fonteinkruid
Ranunculus aquatilis-type	1		Fijne waterranonkel-type
Zannichellia palustris subsp. palustris		1	Zittende zannichellia
Planten van zoute of brakke milieus			
Salicornia europaea	1		Kortarige zeekraal
Spergularia marina/media	1		Zilte schijnspurrie/Gerande schijnspurrie
Triglochin maritima	1		Schorrenzoutgras
Triglochin		1	Zoutgras
Niet ingedeeld			
Asteraceae	1		Composietenfamilie
Bromus		1	Dravik
Bryophyta excl. Sphagnum	x		Mossen, excl. Veenmos
Carex flava-type	1		Gele zegge-type
Galeopsis	2		Hennepnetel
Overige plantaardige resten			
houtschool	e	e	
Dierlijke resten			
Vertebrata, bot	x		
Pisces, bot	x	x	
Pisces, schub	x	x	
Bryozoa, statoblast	x	x	
Bithynia, operculum	x	x	
Porifera, gemmula		x	
Gastropoda, huisje		x	
Archeologische resten			
speldenknop	1		
(hutten?)leem		1	

Bijlage 19: Resultaten pollenonderzoek

Bijlage 19 Leiderdorp-Kastanjelaan, resultaten pollenonderzoek. Legenda: + = aanwezig buiten de pollensom. (B)=volgens Beug (2004), (M)=volgens Moore *et al.*, 1991 (P)=volgens Punt *et al.* 1976-2009.

labcode (BX)	5887		5888		5889		5892		5893		5894		5895		6240		labcode (BX)
laag/spoornummer	U		R		S		Z1		Z2		ZZ		273		134/135		laag/spoornummer
vondstnummer	256		256		256		257		257		257		187		164		vondstnummer
diepte (cm van top bak)	2-3		10-11		27-28		26-27		33-44		39-40		.		.		diepte (cm van top bak)
abs/rel	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	abs/rel
Bomen en struiken (drogere gronden)	126	18,8	229	33,4	186	30,9	120	18,3	194	29,7	188	26,3	70	8,8	40	5,3	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	68	10,1	79	11,5	102	17,0	86	13,1	98	15,0	109	15,2	70	8,8	32	4,2	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	2	0,3	5	0,7	0	.	5	0,8	5	0,8	2	0,3	1	0,1	2	0,3	Boskruiden
Cultuurgewassen	109	16,2	13	1,9	3	0,5	81	12,4	6	0,9	31	4,3	78	9,9	39	5,1	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	5	0,7	2	0,3	2	0,3	3	0,5	3	0,5	2	0,3	3	0,4	9	1,2	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	113	16,8	87	12,7	75	12,5	144	22,0	96	14,7	176	24,6	373	47,2	314	41,4	Graslandplanten
Algemene kruiden	110	16,4	59	8,6	56	9,3	68	10,4	67	10,2	70	9,8	72	9,1	185	24,4	Algemene kruiden
Ruigtekruiden	0	.	0	.	0	.	3	0,5	2	0,3	2	0,3	12	1,5	1	0,1	Ruigtekruiden
Moeras- en oeverplanten	73	10,9	150	21,9	140	23,3	95	14,5	151	23,1	94	13,0	60	7,6	96	12,7	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	0	.	2	0,3	0	.	0	.	2	0,3	1	0,1	0	.	0	.	Waterplanten
Heide- en hoogveenplanten	57	8,5	54	7,9	31	5,2	46	7,0	27	4,1	36	5,0	38	4,8	17	2,2	Heide- en hoogveenplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	8	1,2	5	0,7	6	1,0	4	0,6	3	0,5	4	0,6	14	1,8	23	3,0	Planten van brakke en zoute standplaatsen
□AP	196	29,2	313	45,7	288	47,9	211	32,2	297	45,4	299	41,8	141	17,8	74	9,8	Som boompollen
□NAP	475	70,8	372	54,3	313	52,1	444	67,8	357	54,6	416	58,2	650	82,2	684	90,2	Som niet-boompollen
Pollensom	603	603	613	613	564	564	605	605	622	622	673	673	739	739	718	718	Pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	53	53	88	88	23	23	50	50	21	21	60	60	183	183	102	102	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
Bomen en struiken (drogere gronden)																	
Abies (B)	2	0,3	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zilverspar
Acer (B)	.	.	.	.	1	0,2	.	.	1	0,2	4	0,6	.	.	.	.	Esdoorn
Betula (B)	16	2,7	13	2,1	9	1,6	13	2,1	18	2,9	16	2,4	11	1,5	8	1,1	Berk
Carpinus betulus (B)	7	1,2	9	1,5	15	2,7	2	0,3	6	1,0	5	0,7	3	0,4	.	.	Haagbeuk
Corylus (B)	40	6,6	52	8,5	58	10,3	27	4,5	37	5,9	47	7,0	21	2,8	11	1,5	Hazelaar
Fagus (B)	10	1,7	37	6,0	22	3,9	26	4,3	26	4,2	24	3,6	5	0,7	+	+	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	.	.	.	.	.	.	2	0,3	4	0,6	3	0,4	.	.	.	.	Es-type
Ilex aquifolium (B)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hulst
Juniperus communis-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Jeneverbes-type

labcode (BX)	5887		5888		5889		5892		5893		5894		5895		6240		labcode (BX)
laag/spoornummer	U		R		S		Z1		Z2		ZZ		273		134/135		laag/spoornummer
vondstnummer	256		256		256		257		257		257		187		164		vondstnummer
diepte (cm van top bak)	2-3		10-11		27-28		26-27		33-44		39-40		.		.		diepte (cm van top bak)
abs/rel	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	abs/rel
Picea (B)	1	0,2	1	0,2	1	0,2	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Spar
Pinus (B)	23	3,8	46	7,5	25	4,4	12	2,0	34	5,5	23	3,4	8	1,1	7	1,0	Den
Quercus (B)	21	3,5	56	9,1	47	8,3	32	5,3	60	9,6	56	8,3	19	2,6	13	1,8	Eik
Sorbus-groep (B)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	2	0,3	9	1,5	5	0,9	3	0,5	2	0,3	5	0,7	1	0,1	.	.	Linde
Ulmus (B)	2	0,3	5	0,8	3	0,5	3	0,5	3	0,5	5	0,7	2	0,3	1	0,1	Iep
Bomen (nattere gronden)																	
Alnus (B)	65	10,8	78	12,7	97	17,2	83	13,7	94	15,1	103	15,3	68	9,2	32	4,5	Els
Salix (B)	3	0,5	1	0,2	5	0,9	3	0,5	4	0,6	6	0,9	2	0,3	.	.	Wilg
Boskruiden																	
Hedera helix (B)	.	.	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	Klimop
Lonicera periclymenum-type (B)	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wilde kamperfoelie-type
Polypodium	1	0,2	4	0,7	.	.	.	.	2	0,3	2	0,3	.	.	.	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	1	0,2	.	.	.	.	4	0,7	3	0,5	.	.	1	0,1	2	0,3	Adelaarsvaren
Cultuurgewassen																	
Avena-type (B)	3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Haver-type
Cannabis sativa (P)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,7	Hennep
Cannabinaceae (B)	.	.	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	6	0,8	Hennepfamilie
Cerealia-type	5	0,8	1	0,2	+	+	3	0,5	2	0,3	5	0,7	7	0,9	2	0,3	Granen-type
Hordeum/Triticum-type	100	16,6	12	2,0	1	0,2	69	11,4	4	0,6	23	3,4	66	8,9	24	3,3	Gerst/Tarwe-type
Secale (B)	.	.	.	.	2	0,4	5	0,8	.	.	3	0,4	5	0,7	2	0,3	Rogge
Triticum-type (B)	1	0,2	.	.	.	.	3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	Tarwe-type
Akkeronkruiden en ruderalen																	
Artemisia (B)	.	.	1	0,2	+	+	1	0,2	2	0,3	.	.	.	.	6	0,8	Alsem
Centaurea cyanus (B)	.	.	.	.	.	.	cf. +	cf. +	.	.	.	.	.	.	.	.	Korenbloem
Convolvulus arvensis-type (B)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Akkerwinde-type
Persicaria maculosa-type (B)	4	0,7	.	.	.	.	.	.	1	0,2	+	+	1	0,1	.	.	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	.	.	1	0,2	.	.	2	0,3	.	.	1	0,1	2	0,3	2	0,3	Gewoon varkensgras-type
Spargula arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1	Gewone spurrie
Anthoceros punctatus	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwart hauwmos
Phaeoceros laevis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1	.	.	.	.	Geel hauwmos
Riccia	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Land-/Watervorkje
Algemene kruiden																	
Apiaceae (B)	1	0,2	.	.	.	.	1	0,2	.	.	5	0,7	7	0,9	.	.	Schermbloemenfamilie

labcode (BX)	5887		5888		5889		5892		5893		5894		5895		6240		labcode (BX)
laag/spoornummer	U		R		S		Z1		Z2		ZZ		273		134/135		laag/spoornummer
vondstnummer	256		256		256		257		257		257		187		164		vondstnummer
diepte (cm van top bak)	2-3		10-11		27-28		26-27		33-44		39-40		.		.		diepte (cm van top bak)
abs/rel	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	abs/rel
Moeras- en oeverplanten																	
Alisma-type (B)	.	.	3	0,5	1	0,2	.	.	.	.	2	0,3	.	.	.	.	Waterweegbree-type
Cladium mariscus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,3	1	0,1	.	.	Galigaan
Cyperaceae (B)	31	5,1	38	6,2	58	10,3	52	8,6	94	15,1	59	8,8	38	5,1	73	10,2	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type	28	4,6	91	14,8	72	12,8	29	4,8	46	7,4	12	1,8	10	1,4	18	2,5	Niervaren-type
Equisetum	2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Paardenstaart
Glyceria-type	1	0,2	3	0,5	1	0,2	6	1,0	.	.	4	0,6	5	0,7	.	.	Vlotgras-type
Menyanthes trifoliata (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1	.	.	.	.	Waterdrieblad
Oenanthe aquatica-groep (P)	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	1	0,1	3	0,4	.	.	Watertorkruid-groep
Osmunda regalis	3	0,5	11	1,8	.	.	.	.	.	.	1	0,1	.	.	.	.	Koningsvaren
Sparganium erectum-type (P)	.	.	.	.	2	0,4	3	0,5	.	.	5	0,7	2	0,3	1	0,1	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	6	1,0	4	0,7	4	0,7	3	0,5	10	1,6	4	0,6	1	0,1	2	0,3	Kleine lisdodde
Typha latifolia-type (B)	2	0,3	.	.	1	0,2	2	0,3	1	0,2	2	0,3	.	.	.	.	Grote lisdodde-type
Xanthium strumarium-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1	.	.	2	0,3	Late stekelnoot-type
Waterplanten																	
Myriophyllum alterniflorum (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Teer vederkruid
Nymphaea (B)	.	.	2	0,3	.	.	.	.	1	0,2	1	0,1	.	.	.	.	Waterlelie
Planten van brakke en zoute standplaatsen																	
Armeria/Limonium	2	0,3	1	0,2	4	0,7	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Engels gras/Lamsoor
Plantago coronopus-type (B)	.	.	1	0,2	.	.	1	0,2	.	.	1	0,1	.	.	.	.	Hertshoornweegbree-type
Plantago maritima-type (B)	2	0,3	.	.	1	0,2	.	.	.	.	1	0,1	2	0,3	3	0,4	Zeeweegbree-type
Spergularia media / salina	1	0,2	1	0,2	.	.	2	0,3	1	0,2	2	0,3	5	0,7	5	0,7	Gerande / Zilte schijnspurrie
Spergularia salina	1	0,2	.	.	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	7	1,0	Zilte schijnspurrie
Potamogeton/Triglochin	2	0,3	2	0,3	1	0,2	.	.	1	0,2	.	.	7	0,9	8	1,1	Fonteinkruid/Zoutgras
Microfossielen (brak/zout)																	
Aulacodiscus argus	3	0,5	2	0,3	3	0,5	1	0,2	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	Mariene diatomee
cf. Cymatiosphaera (T.116)	.	.	.	.	.	.	+	+	1	0,2	1	0,1	.	.	.	.
Foraminifera	.	.	.	.	3	0,5	.	.	4	0,6	1	0,1	1	0,1	3	0,4	Foraminiferen (Gaatjesdragers/Krijdtiertjes) cysten van Dinoflagellaten (eencellige algen)
Hystriochspheridae	23	3,8	40	6,5	25	4,4	2	0,3	16	2,6	11	1,6	7	0,9	2	0,3	
Podosira stelliger (T.5085)	12	2,0	18	2,9	11	2,0	5	0,8	9	1,4	11	1,6	1	0,1	16	2,2	Kiezelwier van zout/brakwater
Microfossielen (water)																	
Botryococcus	1	0,2	3	0,5	1	0,2	+	+	.	.	1	0,1	.	.	.	.	Groenwier-genus Botryococcus

labcode (BX)	5887		5888		5889		5892		5893		5894		5895		6240		labcode (BX)
laag/spoornummer	U		R		S		Z1		Z2		ZZ		273		134/135		laag/spoornummer
vondstnummer	256		256		256		257		257		257		187		164		vondstnummer
diepte (cm van top bak)	2-3		10-11		27-28		26-27		33-44		39-40		.		.		diepte (cm van top bak)
abs/rel	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	abs/rel
Mougeotia	.	.	2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,6	Groenwier-genus Mougeotia
Mougeotia cf. M. laetevirens (T.373)	.	.	1	0,2	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	Groenwier Mougeotia laetevirens (T.373)
Nymphaeaceae (asterokleide) (T.129)	2	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterleliefamilie (sterhaar) (T.129)
Nymphaeaceae (slijmcel) (T.127)	5	0,9	.	.	3	0,5	3	0,4	.	.	.	.	Waterleliefamilie (slijmcel) (T.127)
Pediastrum	11	1,8	36	5,9	4	0,7	6	1,0	14	2,3	14	2,1	8	1,1	4	0,6	Groenwier-genus Pediastrum
Pseudoschizaea	1	0,2	4	0,7	2	0,4	.	.	3	0,5	3	0,4	.	.	.	.	Type vingerafdruk
Spirogyra (T.130)	.	.	2	0,3	1	0,2	+	+	1	0,2	1	0,1	1	0,1	3	0,4	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Spirogyra (T.131)	.	.	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	Groenwier-genus Spirogyra (T.131)
Spirogyra (T.132)	1	0,1	.	.	1	0,1	Groenwier-genus Spirogyra (T.132)
sponsnaalden	2	0,3	2	0,3	.	.	1	0,1	4	0,6	sponsnaalden
Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)
Type 128A	.	.	2	0,3	2	0,4	1	0,2	2	0,3	3	0,4	2	0,3	15	2,1	Watertype (T.128A)
Type 128B	1	0,2	1	0,2	2	0,3	1	0,1	.	.	Watertype (T.128B)
Zygnemataceae	1	0,1	.	.	.	.	Groenwier-familie Zygnemataceae
Microfossielen (darm)																	
Ascaris	2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Spoelworm
Trichuris	3	0,5	.	.	.	.	5	0,8	.	.	1	0,1	+	+	.	.	Zweepworm
Microfossielen (mest)																	
Podospora-type (T.368)	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	+	+	(Mest-)Schimmel Podospora-type (T.368)
Sordaria-type (T.55A)	1	0,2	5	0,8	4	0,6	1	0,1	.	.	31	4,3	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sordaria-type (T.55B)	4	0,7	5	0,8	1	0,2	2	0,3	.	.	13	1,8	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55B)
Sporormiella-type (T.113)	3	0,5	.	.	.	.	.	.	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Microfossielen (overig)																	
Gelasinospora (T.1)	2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	Gelasinospora (T.1)
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	2	0,3	1	0,1	.	.	.	.	cf. Entophlyctis lobata (T.13)
Meliola cf. M. niessleana, asco (T.14)	2	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	Meliola cf. M. niessleana, asco (T.14)
Tilletia sphagni (T.27)	1	0,2	.	.	1	0,2	.	.	1	0,1	.	.	Veenmos-type (T.27)
Juncus articulatus-type, zaad	2	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zomprus-type, zaad
Kretzschmaria deusta (T.44)	3	0,5	.	.	7	1,1	5	0,7	.	.	.	.	Korsthoutschoolzwam (T.44)
Sordaria-type (T.55C)	5	0,9	.	.	1	0,2	1	0,1	.	.	1	0,1	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55C)
Type 114	4	0,7	4	0,7	9	1,6	4	0,7	2	0,3	5	0,7	.	.	.	.	Zeefplaat uit houtvat van els, berk, hazelaar of gageel

labcode (BX)	5887		5888		5889		5892		5893		5894		5895		6240		labcode (BX)
laag/spoornummer	U		R		S		Z1		Z2		ZZ		273		134/135		laag/spoornummer
vondstnummer	256		256		256		257		257		257		187		164		vondstnummer
diepte (cm van top bak)	2-3		10-11		27-28		26-27		33-44		39-40		.		.		diepte (cm van top bak)
abs/rel	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	abs/rel
Tetraploa aristata (T.89)	2	0,3	Type 114
Arcella (T.352)	1	0,1	Thecamoeba
Organische resten	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+++	+++	Organische resten
Houtskool fragmenten	+++	++	++	++	+	+	++	++	+	+	+	+	+++	+++	.	.	Houtskool fragmenten

Bijlage 20: Leeftijdsanalyse zoölogie

Bijlage 20 Leeftijdsanalyse

Tabel 1 Leeftijdsgegevens van het post-craniale skelet per diersoort (naar Habermehl 1975) met in zwart botmateriaal uit middeleeuwse context en in rood botmateriaal uit de Nieuwe tijd.

Soort	Element	Onvergroeid	Vergroeiend	Vergroeid	Tijdstip van de vergroeiing in maanden.
		aantal	aantal	aantal	
Rund	Scapula dist	1	1	5	7-10
	Pelvis, acetabulum			3	7-10
	Radius prox			4	12-15
	Phalange 2 prox			6	15-18
	Humerus dist			9/1	15-20
	Phalange 1 prox	1		3/1	21-24
	Tibia dist			5/1	24-30
	Metatarsus dist	1		4	24-30
	Metacarpus dist	1			24-30
	Calcaneum prox	1		1	36
	Femur prox	3			42
	Radius dist	1		1	42-48
	Ulna prox	1		1	42-48
Paard	Radius prox			1	15-18
	Femur dist			1	42
Schaap/geit	Pelvis, acetabulum			1	5-11
	Radius prox			2	3-11
	Humerus dist			3/1	3-11
	Phalange 1 prox			2	7-10
	Tibia dist			5	15-36
	Calcaneum prox	1		2	30-36
	Ulna prox	1			18-42
	Femur prox	3		2	30-42
	Femur dist	1			42
	Radius dist	3 (2x prox wel)		2	42
Varken	Scapula dist		1	1	6
	Pelvis (acetabulum)			2	12
	Humerus dist			1	12
	Radius prox			3	12
	Phalange 2 prox	1			12
	Tibia dist			2	24
	Metacarpus dist	2			24

	Calcaneum prox	1			24-30
	Ulna prox	1			36
	Radius dist	1			42

Tabel 2 Leeftijdsgegevens op basis van de gebitselementen per diersoort (naar Hingham 1967) met in zwart botmateriaal uit middeleeuwse context en in rood botmateriaal uit de Nieuwe tijd.

Soort	Element	Elementdeel	Leeftijd in maanden	Aantal
Rund	Bovenkaak incl m3	M3 begin slijtage	30-31	1
	Bovenkaak incl. m2-3	M3 matige slijtage	40	1
	Losse gebitselementen bovenkaak	P4 matige slijtage	50	1
		M1 medium slijtage	15-24	1
		M2 matige slijtage	18-30	1
	Onderkaak incl. dp2-4	M3 medium slijtage	50	1
		dp3 en 4 hevige slijtage	36-40	1
		p3 hevige slijtage	>50	1
	incl. dp2-4 en m1	dp3 en 4 beginnende slijtage	1-4	1
	incl. p3-m2	p3 en 4 medium slijtage	50	1
		m3 hevige slijtage	>50	1
		p4 beginnende slijtage	40-50	1
		m2 begin slijtage, m3 komt door	24	1
		dp4 medium slijtage, m1 matige slijtage	8-16	1
	Losse gebitselementen onderkaak	M1 medium slijtage	15-24	2
		M2 matige slijtage	18-30	1
P4 hevige slijtage		>50	1	
M3 medium slijtage		50	1	
	M3 matige slijtage	40	1	
Schaap/geit	Bovenkaak incl. p3 en p4	P4 matige slijtage	26-28	1
	incl m2-3	M3 beginnende slijtage	25-26	2
	Losse gebitselementen bovenkaak	M3 beginnende slijtage	25-26	1
		M3 niet aangesleten	21-24	1
	Onderkaak	M3 begin slijtage	25-26	1
	incl. p4 en m1	P4 matige slijtage	26-28	1
		dp4 medium slijtage	3-5	1
		p4 begin slijtage	26-28	1
	incl. m1-2	begin slijtage m2	12-21	1
	incl. m1-3	m3 begin slijtage	25-26	1

		p4 begin slijtage	26-28	1
		p4 medium slijtage	>28	1
	incl. dp2-4,m1-2	dp4 medium slijtage, m2 begin slijtage	12-21	1
		dp4 hevige slijtage, m2 matige slijtage	21-24	1
	Losse gebitselementen onderkaak	M2 beginnende slijtage	12-21	1
varken	Bovenkaak incl. m2-3	M3 matige slijtage	27-29	1
	incl. dp3-4, m1	dp4 begin slijtage, m1 geen slijtage	6-7	1
	Gebitselementen bovenkaak	M2 begin slijtage	12-16	1
	Onderkaak incl. dp2-4, m1	dp4, m1 begin slijtage, kin vergroeid	7-8	1
	incl. m2-3	M2 begin slijtage, M3 komt door	19-21	1

Bijlage 21: Determinatie zoölogie

Vondstnummer	Volgnummer	WP	Vlak	Spoornummer	Datering	Soort	Element	Elementdeel	Fragmentatie	Gebruikssporen	Locatiegebruik	Leentijd	Symmetrie	Sexe	Aantal	Gewicht	Opmerkingen	Maat	
L_K 001	1	1	2	MEA		Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Distaal	<10%	Vraatsporen hond	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	15			
L_K 001	2			MEA		Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Vraatsporen hond	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	8			
L_K 002	1	1	9	MEA		Rund (Bos taurus)	Bekken (pelvis)	Acetabulum	10-25%	Haksporen	ilium en ischium eraf	acetabulum vergroeid	Links	Onbekend	1	126			
L_K 003	1	1		NT		Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	32			
L_K 003	2			NT		Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	11			
L_K 005	1	1	5	NT		Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Proximaal	Indet.	Links	Onbekend	1	13			
L_K 020	1	2		MEA		Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	6	11			
L_K 021	1	1	8			Groot zoogdier	Schouderblad (scapula)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	16			
L_K 024	1	1	19			Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal+Mediaal	25-50%			Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	230			
L_K 025	1	2	59			Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	75-100%	Haksporen; vraat hond	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	419			
L_K 026	1	2	1	NT		Varken (Sus scrofa domesticus)	Gebitselementen bovenkaak	M2	100%			begin slijtage	Links	Onbekend	1	5			
L_K 028	1	1	1	MEA		Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	21			
L_K 030	1	1	2	MEA		Rund (Bos taurus)	Bekken (pelvis)	Acetabulum	<10%			acetabulum vergroeid	Rechts	Onbekend	1	11			
L_K 031	1	1	9	MEA		Groot zoogdier	Wervel	Articulatievlak	25-50%			Indet.	Axiaal	Onbekend	1	30			
L_K 031	2			MEA		Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	8			
L_K 031	3			MEA		Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	m	25-50%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	6			
L_K 035	1	2	1	69		Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	15			
L_K 041	1	3		MEB		Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Mediaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	164			
L_K 041	1	3		MEB		Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal	<10%	Slechte kwaliteit	Overall	Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	16			
L_K 041	2			MEB		Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	43			
L_K 043	1	3	1			Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Bijna Compleet	75-100%	Haksporen	Distaal	Proximale en Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	250 groot			
L_K 047	1	3	1	NT		Mens (Homo sapiens)	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	22			
L_K 047	2			NT		Varken (Sus scrofa domesticus)	Bekken (pelvis)	Ilium	10-25%	Haksporen	ilium	Indet.	Links	Onbekend	1	8			
L_K 049	1	2	1	71		Middelgroot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Bijna Compleet	75-100%			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	2	21 hond?			
L_K 049	2			MEA		Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	12			
L_K 050	1	2	1	57		MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	25-50%	Slechte kwaliteit	Overall	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	15		
L_K 050	2			MEA		Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	11			
L_K 050	3			MEA		Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3			
L_K 058	1	2	1	57		MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	4	72		
L_K 058	2			MEA		Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	7			
L_K 058	3			MEA		Rund (Bos taurus)	Handwortelbeentjes (metacarpalen)	Compleet	100%			Volwassen	Rechts	Onbekend	2	31 asso			
L_K 063	1	3	1	82		MEB	Paard (Equus caballus)	Spaakbeen (radius)	Proximaal	10-25%	Artefact	glis	Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	205 8 fragmenten		
L_K 063	2			MEB		Rund (Bos taurus)	Handwortelbeentjes (metacarpalen)	Compleet	100%			Indet.	Links	Onbekend	1	16 c4			

L_K 063	3			MEB	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	<10%				Indet.	Rechts	Onbekend	1	12		
L_K 063	4			MEB	Groot zoogdier	Atlas	Articulatievlak	10-25%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	22		
L_K 063	5			MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	3	15		
L_K 066	1	3	1	88	MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 069	1	3	1	200	MEA-B	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	2	1		
L_K 069	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal+Mediaal	75-100%	Vraatsporen hond	Distaal	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	171	groot	
L_K 071	1	3		57	MEA	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal+Mediaal	25-50%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	180		
L_K 071	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	<10%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	6		
L_K 071	3				MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Bijna compleet; Proximale Epi ontbreekt	75-100%			Dist. epi. vergroeid, Proxim. epi. niet vergroeid	Links	Onbekend	1	2		
L_K 071	4				MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 071	5				MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 071	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	3		
L_K 071	7				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	5		
L_K 071	8				MEA	Vogel	Ellepijp (ulna)	Distaal+Mediaal	50-75%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	3	gans?	
L_K 072	1	2		90	MEA	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	M3	100%			medium slijtage	Rechts	Onbekend	1	25		
L_K 078	1	3		82	MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	12		
L_K 078	2				MEB	Groot zoogdier	Wervel	Corpus	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Axiaal	Onbekend	1	28		
L_K 078	3				MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 079	1	3	2	200	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	26		
L_K 079	2				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 079	3				MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 082	1	1	1	25	MEB	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 082	2				MEB	Middelgroot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 085	1	1	1	2	MEA	Groot zoogdier	Bekken (pelvis)	Acetabulum	<10%			Vergroeid	Indet.	Onbekend	1	22		
L_K 085	2				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	25		
L_K 085	3				MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	14		
L_K 087	1	1	1	39		Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	25-50%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	98		
L_K 087	2					Varken (Sus scrofa domesticus)	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	Proximaal+Mediaal	50-75%	Vraatsporen hond	Proximaal	radius:proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	39		
L_K 087	3					Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Links	Onbekend	1	20		
L_K 087	4					Rund (Bos taurus)	Sprongbeen (astragalus)	Compleet	100%			Volwassen	Rechts	Onbekend	1	62		
L_K 087	5					Groot zoogdier	Bekken (pelvis)	Ilium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	27		
L_K 087	6					Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Rechts	Onbekend	1	175		
L_K 087	7					Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	<10%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	6		
L_K 088	1	2	2	112	MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Snij-en haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	14		
L_K 088	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Distaal	<10%			Distale epifyse vergroeid	Indet.	Onbekend	1	4		

L_K 088	3			MEB	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	<10%			Indet.	Links	Onbekend	1	30		
L_K 088	4			MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	5		
L_K 088	5			MEB	Middelgroot zoogdier	Wervel	Articulatievlak	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 089	1	3	2	122	MEB	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Distaal	50-75%	Haksporen	Mediaal		Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	87
L_K 089	2				MEB	Vogel	Pijpbeen indet.	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	6
L_K 090	1			109	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	10
L_K 091	1	3	2	108		Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%	Haksporen	buitenzijde ramus		Indet.	Links	Onbekend	1	7
L_K 091	2					Middelgroot zoogdier	Halswervel (vertebrae cervicale)	Articulatievlak	25-50%	Vraatsporen hond	Overall		Indet.	Axiaal	Onbekend	1	5
L_K 091	3					Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2
L_K 091	4					Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	1
L_K 091	5					Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	1
L_K 092	1	1	1	25	MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	1	3
L_K 092	2				MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2
L_K 092	3				MEB	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	2	7
L_K 092	4				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	25-50%	Haksporen	distaal eraf		Indet.	Links	Onbekend	1	13
L_K 092	5				MEB	Vogel	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2 grote vogel
L_K 093	1	1	2	42		Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Bijna Compleet	75-100%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	104 valt uit elkaar door verbranding
L_K 093	2					Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	2
L_K 094	1	1	2	193	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Proximaal	25-50%				Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	23 epi los erbij
L_K 094	2				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Hielbeen (calcaneum)	Bijna Compleet	75-100%	Snijsporen	Distaal		Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	8
L_K 094	3				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Distaal		Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	30
L_K 094	4				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Rand		Indet.	Indet.	Onbekend	1	14
L_K 095	1	1	2	186	MEB	Rund (Bos taurus)	Sprongbeen (astragalus)	Bijna Compleet	75-100%	Vraatsporen hond	Overall		Volwassen	Links	Onbekend	1	56
L_K 095	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Compleet	100%	Haksporen	Mediaal		Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	22
L_K 095	3				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Mediaal		Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	20
L_K 095	4				MEB	Groot zoogdier	Wervel	Articulatievlak	10-25%	Slechte kwaliteit	Overall		Indet.	Axiaal	Onbekend	1	24
L_K 095	5				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	4	3
L_K 096	1	1	2	183	MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	2	1
L_K 097	1	1	2	180	MEB	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Bijna Compleet	75-100%				Proximale en Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	12
L_K 097	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Proximale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	57
L_K 097	3				MEB	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Nasale	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	19
L_K 097	4				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	2	2
L_K 100	1	1	2	25	MEB	Groot zoogdier	Schouderblad (scapula)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	37
L_K 100	2				MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	13
L_K 100	3				MEB	Middelgroot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	1
L_K 100	4				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	1

L_K 100	9			MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	3	8		
L_K 101	1	1	2	191	MEA	Mens (Homo sapiens)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	33		
L_K 101	2				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	33		
L_K 102	1	1	2	183	MEB	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	27		
L_K 102	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal+Mediaal	25-50%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	90		
L_K 102	3				MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	16		
L_K 102	4				MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	15		
L_K 103	1	1	2	196	MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	15		
L_K 103	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Hoorpitt (cornus)	basis	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	19		
L_K 103	3				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 108	1	1	2	186	MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	12	40	cranium?	
L_K 108	2				MEB	Varken (Sus scrofa domestica)	Spaakbeen (radius)	Proximaal+Mediaal	50-75%	Vraatsporen hond	Proximaal	Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	19		
L_K 110	1	1	2	180	MEB	Paard (Equus caballus)	Sprongbeen (astragalus)	Compleet	100%	Snijsporen	art. Vlak	Volwassen	Rechts	Onbekend	1	81		
L_K 110	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Compleet	100%			Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	30		
L_K 110	3				MEB	Vogel	Pijpbeen indet.	Mediaal	50-75%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 110	4				MEB	Varken (Sus scrofa domestica)	Bekken (pelvis)	Acetabulum	25-50%			Vergroeid	Rechts	Onbekend	1	38		
L_K 110	5				MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	48		
L_K 110	6				MEB	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Proximaal	10-25%	Vraatsporen hond	Proximaal	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	64		
L_K 110	7				MEB	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen bovenkaak	M1	100%			medium slijtage	Rechts	Onbekend	1	27		
L_K 110	8				MEB	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	M1	100%			medium slijtage	Rechts	Onbekend	1	22		
L_K 116	1	1	2	181	MEA	Rund (Bos taurus)	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	Proximaal	25-50%			radius: proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	110		
L_K 116	2				MEA	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Corpus	75-100%			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	29		
L_K 116	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Hielbeen (calcaneum)	Articulatievlak	75-100%	Vraatsporen hond	Overall	Indet.	Links	Onbekend	1	25		
L_K 116	4				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	8		
L_K 116	5				MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 116	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	3	4		
L_K 119	1	3	2	127		Rund (Bos taurus)	Middenhands/voetbeen (metapodium)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 119	2					Varken (Sus scrofa domestica)	Knieschijf (patella)	Bijna Compleet	75-100%	verveerd	Overall	Volwassen	Rechts	Onbekend	1	4		
L_K 120	1	3	2	113	MEA	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 121	1	3	2	90	NT	Rund (Bos taurus)	Hielbeen (calcaneum)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Proximaal	Indet.	Rechts	Onbekend	1	38		
L_K 121	2				NT	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	6		
L_K 122	1	4	1	223	MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 125	1	4	1	203		Rund (Bos taurus)	Kuitbeen (fibula)	Compleet	100%			Volwassen	Rechts	Onbekend	1	5		
L_K 126	1	4	1	198	MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Distaal	<10%			Onvergroeid	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 130	1	4	1	211	MEB	Gans (Anser species)	coracoid	Bijna Compleet	75-100%			Vergroeid	Rechts	Onbekend	1	4	brent goose	
L_K 132	1	4	1	198	MEA	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	75-100%			jong; prox wel vergroeid	Links	Onbekend	1	32		

L_K 133	1	5	2	90	NT	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	<10%				Distale epifyse vergroeid	Indet.	Onbekend	1	10	
L_K 133	2				NT	Groot zoogdier	Bekken (pelvis)	Acetabulum	10-25%				Vergroeid	Indet.	Onbekend	1	170	
L_K 135	1	3	2	157	MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schouderblad (scapula)	Distaal+Mediaal	75-100%				distale epifyse vergroeiend	Links	Onbekend	1	16	
L_K 135	2				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	7	
L_K 137	1	3	2	135	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	12	
L_K 137	2				MEA	Groot zoogdier	Wervel	Articulatievlak	<10%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	6	
L_K 137	3				MEA	Groot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	8	
L_K 137	4				MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	18	
L_K 137	5				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	4	
L_K 137	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 139	1	3	2	254	MEA	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%	Vraatsporen hond	Proximaal		Indet.	Axiaal	Onbekend	1	23	
L_K 139	2				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2	
L_K 139	3				MEA	Zoogdier	Gebitselementen onderkaak	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2	fragment email
L_K 140	1	4	2	217	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Distaal+Mediaal	50-75%	Artefact	glis		Distale epifyse vergroeid	Indet.	Onbekend	1	128	
L_K 141	1	4	2	217	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Bijna Compleet	75-100%				Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Links	Onbekend	1	43	
L_K 141	2				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	12	
L_K 141	3				MEA-B	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	8	42	
L_K 141	4				MEA-B	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	4	2	
L_K 141	5				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Bijna Compleet	75-100%				Vergroeiend	Axiaal	Onbekend	3	26	hond of s/g?
L_K 141	6				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	4	
L_K 141	7				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	3	6	
L_K 141	8				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	2	17	
L_K 141	9				MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	4	31	
L_K 141	11				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Proximaal+Mediaal	50-75%				Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	20	
L_K 141	12				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%				Indet.	Rechts	Onbekend	1	10	
L_K 141	13				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	10-25%				Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	16	
L_K 141	14				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Ellepijp (ulna)	Bijna Compleet	75-100%	Slechte kwaliteit	Overall		Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	5	
L_K 141	15				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Hielbeen (calcaneum)	Articulatievlak	75-100%				Indet.	Links	Onbekend	1	5	
L_K 142	1	4	2	239	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%				matige slijtage	Links	Onbekend	1	13	p4 en m1
L_K 143	1	4	2	227	MEB	Hert	Gewei	Mediaal	<10%	Artefact	samengestelde kam		Indet.	Indet.	Onbekend	1	18	6 fragmenten, 5 fragmenten van buitenkant, met gaatjes voor nageltjes en streepmotief, 1 fragment van binnenkant met afgebroken tanden.
L_K 143	1	4	2	227	MEB	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	50-75%	Haksporen	corpus		dp4 medium slijtage, m1 matige slijtage	Links	Onbekend	1	128	
L_K 143	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	3	
L_K 143	3				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal+Mediaal	50-75%				Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	17	
L_K 143	4				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%				dp4 medium slijtage	Links	Onbekend	1	11	

L_K 143	5			MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	10-25%				m3 begin slijtage	Rechts	Onbekend	1	18	incl m2-3
L_K 143	6			MEB	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	10-25%				distale epifyse vergroeiend	Rechts	Onbekend	1	42	
L_K 143	7			MEB	Rund (Bos taurus)	Handwortelbeentjes (metacarpalen)	Bijna Compleet	75-100%				Indet.	Links	Onbekend	1	7	cu of cr
L_K 143	8			MEB	Wild zwijn (Sus scrofa)	Gebitselementen onderkaak	C1	75-100%				Indet.	Indet.	Vrouwelijk	1	6	
L_K 143	9			MEB	Groot zoogdier	Pijbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	13	
L_K 143	10			MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	9	41	
L_K 143	11			MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	3	8	
L_K 143	14			MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	4	9	
L_K 144	1	4	2	90	NT	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%			p4 medium slijtage	Links	Onbekend	1	42	
L_K 144	2				NT	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal	<10%			Proximale epifyse vergroeid	Indet.	Onbekend	1	2	
L_K 146	1	4	2	90	NT	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4	
L_K 147	1	3	2	90	NT	Groot zoogdier	Onderkaak (mandibula)	Corpus	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	19	
L_K 147	2				NT	Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Overall	Indet.	Links	Onbekend	1	10	
L_K 148	1	4	2	229	MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2	
L_K 148	2				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal	<10%			Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	1	
L_K 148	3				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Sesambotjes (sesamoïde)	Compleet	100%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	1	uit achterpoot
L_K 148	4				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Staartwervel vertebrae caudale)	Bijna Compleet	75-100%			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	1	
L_K 148	5				MEA	Eend (Anas species)	Dijbeen (femur)	Proximaal	10-25%			Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	1	
L_K 148	6				MEA	Vogel	coracoid	Distaal	<10%			Indet.	Links	Onbekend	1	1	mogelijk eend.
L_K 148	7				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	36	4	
L_K 154	1	4	2	227	MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Proximaal	10-25%			Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	11	
L_K 154	2				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%	Haksporen	Mediaal	p4 begin slijtage	Links	Onbekend	1	25	
L_K 154	3				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	25-50%			m3 begin slijtage	Links	Onbekend	1	39	
L_K 154	4				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Compleet	100%			Proximale en Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	4	
L_K 154	5				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Bijna Compleet	75-100%	verveerd	Overall	Proximale en Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	3	uitgekakt?
L_K 154	6				MEB	Rund (Bos taurus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	50-75%			m3 matige slijtage	Rechts	Onbekend	1	89	
L_K 154	7				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Distaal+Mediaal	50-75%			Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	21	
L_K 154	8				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5	
L_K 154	9				MEB	Middelgroot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Corpus	25-50%	Haksporen	corpus	craniaal vergroeid, caudaal onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	8	
L_K 154	10				MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	4	4	
L_K 154	11				MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	11	
L_K 154	12				MEB	Middelgroot zoogdier	Pijbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	4	13	
L_K 154	13				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	5	13	
L_K 155	1	4	2	229	MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	10-25%			dp4 begin slijtage, m1 geen slijtage	Rechts	Onbekend	1	8	incl dp3-4, m1
L_K 155	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Oppermarmbeen (humerus)	Distaal	10-25%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	19	
L_K 155	3				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	2	

L_K 156	1	4	2	217	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Bijna Compleet	75-100%	Slechte kwaliteit	Overall	Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Links	Onbekend	1	44	
L_K 156	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Hielbeen (calcaneum)	Compleet	100%	Slechte kwaliteit	Overall	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	55	
L_K 156	3				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	29	
L_K 156	4				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Spaakbeen (radius)	Distaal+Mediaal	25-50%			Distale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	28	asso met volgnr 3,5,6
L_K 156	5				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	25-50%			Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	24	
L_K 156	6				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Hielbeen (calcaneum)	Bijna Compleet	75-100%			Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	16	
L_K 156	7				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Ellepijp (ulna)	Proximaal	10-25%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	46	
L_K 156	8				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schedel (cranium)	Oogkas	<10%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	2	
L_K 156	9				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bekken (pelvis)	Ilium	<10%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	5	
L_K 156	11				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Bijna Compleet	75-100%			Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	9	
L_K 156	12				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Proximaal	10-25%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	3	
L_K 156	13				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Epifyse Proximaal	10-25%			Proximale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	2	
L_K 156	14				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	I1	100%			begin slijtage	Links	Onbekend	1	2	
L_K 156	15				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Gebitselementen onderkaak	I1	100%			begin slijtage	Links	Onbekend	1	1	
L_K 156	16				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Wervel	Corpus	25-50%			Indet.	Axiaal	Onbekend	4	26	
L_K 156	17				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%			Indet.	Axiaal	Onbekend	1	4	
L_K 156	18				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	4	
L_K 156	19				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Slechte kwaliteit	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	5	
L_K 156	20				MEA-B	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	12	23	
L_K 156	21				MEA-B	Vogel	Ellepijp (ulna)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	8	gans?
L_K 159	1	3	2	154	MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	10-25%			begin slijtage m2	Links	Onbekend	1	15	incl m1-2
L_K 159	2				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	25-50%			begin slijtage m3	Rechts	Onbekend	1	22	incl m2-3
L_K 159	3				MEB	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	25-50%			matige slijtage m3	Links	Onbekend	1	24	incl m2-3
L_K 159	4				MEB	Rund (Bos taurus)	Staartwervel vertebrae caudale)	Bijna Compleet	75-100%			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	7	
L_K 159	5				MEB	Middelgroot zoogdier	Halswervel (vertebrae cervicale)	Bijna Compleet	75-100%			Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	14	hond?
L_K 159	6				MEB	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%			Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	13	
L_K 159	7				MEB	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	25-50%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	15	
L_K 159	8				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal	25-50%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	12	
L_K 159	9				MEB	Hond (Canis familiaris)	Ellepijp (ulna)	Proximaal	25-50%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	5	
L_K 159	10				MEB	Middelgroot zoogdier	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Rechts	Onbekend	1	10	Hond? Klein
L_K 159	11				MEB	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	6	
L_K 159	12				MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	7	61	1 x hs
L_K 159	13				MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	8	54	
L_K 159	14				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	4	
L_K 159	15				MEB	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	13	8	
L_K 159	16				MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	9	64	

L_K 191	9			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	4	12		
L_K 191	10			MEA	Vogel	tibio-tarsus	Mediaal	10-25%			Indet.	Links	Onbekend	1	1	formaat eend	
L_K 192	1	3	3	273,275	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	5	56	
L_K 192	2	3	3	273	MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	2	12	
L_K 192	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 3 (phalange 3)	Compleet	100%			Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	18	
L_K 192	4				MEA	Groot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	processus costales	10-25%	Haksporen	corpus zijde	Volwassen	Axiaal	Onbekend	1	11	
L_K 192	5				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 192	6				MEA	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	<10%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	18	
L_K 193	1	3	3	270	MEB	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%			Indet.	Axiaal	Onbekend	1	35	
L_K 193	2				MEB	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	75-100%			Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	116	
L_K 193	3				MEB	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Compleet	100%			Proximale en Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	20	
L_K 193	4				MEB	Varken (Sus scrofa domesticus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	30	
L_K 193	5				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	22	
L_K 193	6				MEB	Rund (Bos taurus)	Hielbeen (calcaneum)	Articulatievlak	10-25%			Indet.	Links	Onbekend	1	17	
L_K 193	7				MEB	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%			m3 medium slijtage	Links	Onbekend	1	137	
L_K 193	8				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Gebitselementen onderkaak	M2	100%			begin slijtage	Links	Onbekend	1	6	
L_K 193	9				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Gebitselementen bovenkaak	M3	100%			niet aangesleten	Links	Onbekend	1	8	
L_K 193	10				MEB	Middelgroot zoogdier	Halswervel (vertebrae cervicale)	boog	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Axiaal	Onbekend	1	4	
L_K 193	11				MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	7	62	
L_K 193	12				MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	19	
L_K 193	13				MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	7	
L_K 193	14				MEB	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	4	12	
L_K 193	15				MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	2	11	
L_K 194	1	3	3	273	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	10-25%			matige slijtage	Links	Onbekend	1	3 incl. p3 en p4	
L_K 194	2				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	2	
L_K 194	3				MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	17	
L_K 196	1	3	3	273	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	13	
L_K 196	2				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5	
L_K 200	1	3	3	273	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Distaal	<10%			Distale epifyse niet vergroeid	Indet.	Onbekend	1	13	
L_K 201	1	3	3	275	MEA	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	25-50%	Vraatsporen hond	Proximaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	141	
L_K 208	1	3	3	275	MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Kin	10-25%			Volwassen	Axiaal	Onbekend	1	45	
L_K 208	2				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	14	
L_K 208	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Mediaal	25-50%			Indet.	Links	Onbekend	1	106	
L_K 208	4				MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bekken (pelvis)	Acetabulum	25-50%	Vraatsporen hond	Distaal	Vergroeid	Rechts	Onbekend	1	17	
L_K 208	5				MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Links	Onbekend	1	16	
L_K 208	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	7	

L_K 208	7			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Artefact	inkepingen	Indet.	Indet.	Onbekend	1	6					
L_K 208	8			MEA	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	<10%			Indet.	Links	Onbekend	1	19					
L_K 208	9			MEA	Rund (Bos taurus)	Ellepijp (ulna)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4					
L_K 208	10			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	9					
L_K 208	11			MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	2					
L_K 210	1	3	3	288	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	20				
L_K 210	2			MEA	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Hoornpit	25-50%			Volwassen	Axiaal	Onbekend	1	250					
L_K 211	1	3	3	275	MEA	Paard (Equus caballus)	Middenhandsbeen 2 (metacarpus 2)	Mediaal	25-50%	Artefact	priem	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1				
L_K 211	2			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	75-100%			dp4 medium slijtage, m2 begin slijtage	Links	Onbekend	1	39	incl. dp2-4,m1-2				
L_K 211	3			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Sprongbeen (astragalus)	Compleet	100%	Vraatsporen hond	Overall	Indet.	Rechts	Onbekend	1	9					
L_K 211	4			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	10-25%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	7					
L_K 211	5			MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Middenhandsbeen 4 (metacarpus 4)	Bijna Compleet	75-100%			Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Links	Onbekend	1	9					
L_K 211	6			MEA	Rund (Bos taurus)	Ellepijp (ulna)	Proximaal	25-50%	Haksporen	articulatievlak	Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	40					
L_K 211	7			MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	16					
L_K 211	8			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	19					
L_K 211	9			MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	22					
L_K 211	10			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	6					
L_K 211	11			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Artefact	priem	Indet.	Indet.	Onbekend	1	2					
L_K 211	11			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3					
L_K 212	1	3	3	281	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	36				
L_K 212	2			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1					
L_K 212	3			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4					
L_K 215	1	3	3	280	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	10-25%			dp3 en 4 hevige slijtage	Rechts	Onbekend	1	69	incl. dp2-4			
L_K 215	2			MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	3	33					
L_K 215	3			MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Distaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	58					
L_K 215	4			MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	16					
L_K 217	1	3	3	90	NT	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Rechts	Onbekend	1	16				
L_K 220	1	2	3	285	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	9				
L_K 220	2			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	7					
L_K 220	3			MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	7	7					
L_K 220	4			MEA	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	5	1					
L_K 220	5			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	2	1					
L_K 220	6			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1					
L_K 220	7			MEA	Middelgroot zoogdier	Wervel	Epifyse	<10%			Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	1					
L_K 220	8			MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	25	3					
L_K 220	9			MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	13	1					

L_K 221	1	3	3	285	MEA	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal	<10%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	28		
L_K 221	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Tongbeen (hyoid)	Mediaal	50-75%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 221	3				MEA	Mens (Homo sapiens)	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Bijna Compleet	75-100%	Pathologie	osteoporose?	Volwassen	Axiaal	Onbekend	1	33		
L_K 221	4				MEA	Varken (Sus scrofa domestica)	Spaakbeen (radius)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Proximaal	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	14		
L_K 221	5				MEA	Groot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	5	27		
L_K 221	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	6		
L_K 221	7				MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	4	18		
L_K 221	8				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	9	62		
L_K 221	9				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	7	53		
L_K 221	10				MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	3	3		
L_K 223	1	3	3	280	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	25-50%	Haksporen	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	81		
L_K 223	2				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	7		
L_K 223	3				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 223	4				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Schedel (cranium)	Articulatievlak	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 224	1	3	3	280	MEA-B	Kat (Felis sylvestris)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	75-100%			Volwassen	Links	Onbekend	1	2		
L_K 224	1	3	3	280	MEA-B	Zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Artefact	kam, mesheft? Met streepmotief	Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 224	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%	Haksporen	Mediaal	Volwassen	Links	Onbekend	1	39		
L_K 224	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Schedel (cranium)	Epifyse Distaal	<10%			Distale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	4		
L_K 224	4				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	35		
L_K 224	5				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	50-75%	Slechte kwaliteit	Overall	Distale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	19		
L_K 224	6				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Overall	Indet.	Rechts	Onbekend	1	19		
L_K 224	7				MEA-B	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	<10%			Indet.	Axiaal	Onbekend	1	2		
L_K 224	8				MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	30		
L_K 224	9				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	6		
L_K 224	10				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Wervel	Corpus	25-50%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	3		
L_K 224	11				MEA-B	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 224	12				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Epifyse Proximaal	<10%			Proximale epifyse niet vergroeid	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 229	1	3	3	280	MEA-B	Middelgroot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Bijna Compleet	75-100%			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	18		
L_K 229	2				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	5		
L_K 260	1	3			MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	25-50%			Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	19		
L_K 260	2				MEA-B	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	14		
L_K 269	1	3	3	299	MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenhands/voetbeen (metapodium)	Mediaal	10-25%	Artefact	priem	Indet.	Indet.	Onbekend	1	7	kan ook botsplinter zijn. Geen gebruikssporen glans	
L_K 271	1	3	3	299	MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	25-50%	Haksporen	Distaal	Indet.	Links	Onbekend	1	16		
L_K 271	2				MEB	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	25-50%	Haksporen	mediaal doormidden	Indet.	Rechts	Onbekend	1	22		
L_K 271	3				MEB	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	M2	75-100%			matige slijtage	Links	Onbekend	1	25		
L_K 271	4				MEB	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	4	50		

L_K 271	5			MEB	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	2	10			
L_K 271	6			MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	8			
L_K 271	7			MEB	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	8			
L_K 271	8			MEB	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	2			
L_K 271	9			MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2			
L_K 272	1	3	3	280	MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	13			
L_K 283	1	1	2	193	MEA	Paard (Equus caballus)	Dijbeen (femur)	Distaal+Mediaal	50-75%				Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	372		
L_K 283	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal+Mediaal	25-50%				Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	140		
L_K 283	3				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Bijna Compleet	75-100%				Distale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	46		
L_K 283	4				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	75-100%				Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	34		
L_K 283	5				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	6		
L_K 291	1	6	4	295	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Distaal	25-50%				Distale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	9		
L_K 291	2				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Distaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	4			
L_K 291	3				MEA	Middelgroot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	5	3		
L_K 291	4				MEA	Zoogdier	Schedel (cranium)	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1			
L_K 291	5				MEA	Zoogdier	gebitselementen	Indet.	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1			
L_K 291	6				MEA	Vogel	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 291	7	6	4	295	MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Artefact	naald, onderkant oog nog zichtbaar	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	foto		
L_K 292	1	6	4	280	MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	3	68		
L_K 292	2				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	21		
L_K 292	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Gebitselementen bovenkaak	M3	100%				begin slijtage	Links	Onbekend	1	8		
L_K 293	1	6	4	280	MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	6			
L_K 305	1	6	4	323	MEA	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	50-75%				Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	156	groot	
L_K 305	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Mediaal		Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	88	klein	
L_K 305	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	Mediaal	50-75%	Haksporen	Proximaal		Volwassen	Rechts	Onbekend	1	140		
L_K 305	4				MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	75-100%				dp4, m1 begin slijtage, kin vergroeid	Links	Onbekend	1	62	incl. dp2-4, m1	
L_K 305	5				MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%	Haksporen	Distaal		Indet.	Rechts	Onbekend	1	36		
L_K 305	6				MEA	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Proximaal		Indet.	Links	Onbekend	1	30		
L_K 305	7				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	1	38		
L_K 305	8				MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	7		
L_K 305	9				MEA	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Rechts	Onbekend	1	42		
L_K 305	10				MEA	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	62		
L_K 319	1	6	4	295	MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Links	Onbekend	1	19		
L_K 319	2				MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Kin	<10%	Haksporen	binnenkant		Vergroeiend	Axiaal	Onbekend	1	38		
L_K 319	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 1 (phalange 1)	Bijna Compleet	75-100%	Snijsporen	Proximaal		Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	23		
L_K 319	4				MEA	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Distaal		Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	201		

L_K 319	5			MEA	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Mediaal	50-75%	Vraatsporen hond	Distaal	Indet.	Links	Onbekend	1	133		
L_K 319	6			MEA	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Proximaal+Mediaal	50-75%	Haksporen	Proximaal	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	106		
L_K 319	7			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Mediaal	75-100%			Proximale en Distale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	38		
L_K 319	8			MEA	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	40		
L_K 319	9			MEA	Middelgroot zoogdier	Schouderblad (scapula)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 319	10			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	2	6		
L_K 319	11			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Indet.	Onbekend	3	20		
L_K 319	12			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 331	1	6	4		Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal+Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Distale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	130		
L_K 331	2				Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Bijna Compleet	75-100%	verweerd	rondom toplaag weg; uitgepoept?	Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	10		
L_K 338	1	6	4	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Sprongbeen (astragalus)	Compleet	100%			Volwassen	Links	Onbekend	1	7		
L_K 338	2			MEA	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen bovenkaak	M2	100%			matige slijtage	Links	Onbekend	1	36		
L_K 338	3			MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	23		
L_K 338	4			MEA	Rund (Bos taurus)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	10-25%	Vraatsporen hond	Distaal	Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	55		
L_K 338	5			MEA	Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Proximaal	25-50%			Proximale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	36		
L_K 338	6			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Indet.	Onbekend	1	19		
L_K 340	1	6	4	MEB	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	50-75%			p4 begin slijtage	Links	Onbekend	1	269		
L_K 340	2			MEB	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 340	3			MEB	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	I1	75-100%			nog geen slijtage	Links	Onbekend	1	1		
L_K 348	1	6	4	MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	10-25%	Haksporen	snijtangengebied eraf	dp3 en 4 beginnende slijtage	Links	Onbekend	1	95	incl. dp2-4 en m1	
L_K 348	2			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	50-75%	Haksporen	Proximaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	7		
L_K 349	1	6	4	280	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Halswervel (vertebrae cervicale)	Compleet	100%		Volwassen	Links	Onbekend	1	9		
L_K 349	2			MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Axis	Bijna Compleet	50-75%	Haksporen	Mediaal	Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	20		
L_K 349	3			MEA-B	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	P4	100%			hevige slijtage	Rechts	Onbekend	1	3		
L_K 349	4			MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	7		
L_K 349	5			MEA-B	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Axiaal	Onbekend	1	7		
L_K 349	6			MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 349	7			MEA-B	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 349	8			MEA-B	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	9		
L_K 349	9			MEA-B	Gans (Anser species)	carpo-metacarpus	Compleet	100%			Vergroeid	Links	Onbekend	1	6		
L_K 350	1	6	4	MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Hielbeen (calcaneum)	Bijna Compleet	75-100%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	4		
L_K 350	2			MEA	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Epifyse Distaal	10-25%			Distale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	39		
L_K 350	3			MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	23		
L_K 350	4			MEA	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	8		
L_K 350	5			MEA	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 351	1	6	4	273	MEA	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen onderkaak	M1	75-100%		medium slijtage	Rechts	Onbekend	1	14		

L_K 351	2			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	8		
L_K 351	3			MEA	Middelgroot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Articulatievlak	<10%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	1		
L_K 351	4			MEA	Zoogdier	Indet.	Indet.	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	1		
L_K 352	1	6	4	273	MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	2	26		
L_K 352	2			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Proximaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 352	3			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	2	12		
L_K 352	4			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Hielbeen (calcaneum)	Bijna Compleet	75-100%	Gecalcineerd verbrand	Overall		Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	4		
L_K 352	5			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	10-25%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	9		
L_K 352	6			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Verbrand	Overall		Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 352	7			MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bovenkaak (maxilla)	Corpus	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 353	1	6	4	273	MEA	Middelgroot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Bijna Compleet	75-100%			Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	19		
L_K 353	2			MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	1	12		
L_K 353	3			MEA	Eend (Anas species)	Opperarmbeen (humerus)	Distaal	25-50%				Indet.	Rechts	Onbekend	1	1		
L_K 354	1	6	4	373	MEA	Rund (Bos taurus)	Spaakbeen (radius)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Distaal	Indet.	Rechts	Onbekend	1	58		
L_K 355	1	6	4	280	MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	5	16		
L_K 355	2			MEA-B	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 356	1	6	4	280	MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	3		
L_K 358	1	6	4	373	MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	9		
L_K 366	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	3	58		
L_K 366	2			MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Compleet	100%				Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	33		15,2 cm
L_K 366	3			MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Proximaal+Mediaal	50-75%				Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	14		
L_K 367	1	6	4	280	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Kin	<10%	Vraatsporen hond	Proximaal	Onvergroeid	Links	Onbekend	1	18		
L_K 367	2			MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	<10%				Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	8		
L_K 368	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Tongbeen (hyoid)	Bijna Compleet	75-100%			Indet.	Links	Onbekend	1	6		
L_K 368	2			MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	10-25%				Indet.	Links	Onbekend	1	50		
L_K 368	3			MEA-B	Groot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%	Haksporen	Distaal		Indet.	Axiaal	Onbekend	1	32		
L_K 368	4			MEA-B	Middelgroot zoogdier	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Spina	10-25%				Indet.	Axiaal	Onbekend	1	4		
L_K 369	1	6	4	280	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Bovenkaak (maxilla)	Mediaal	25-50%			m3 begin slijtage	Links	Onbekend	1	112	incl m2-3	
L_K 409	1	6	4	513	MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Bekken (pelvis)	Ischium	10-25%	Haksporen	ischium	ac vergroeid	Links	Onbekend	1	12	distaal ischium afgesleten.	
L_K 410	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Articulatievlak	25-50%	Haksporen	Distaal	Indet.	Axiaal	Onbekend	1	166		
L_K 410	2			MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	18		
L_K 411	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%			Indet.	Links	Onbekend	1	34		
L_K 412	1	6	4	273	MEA	Rund (Bos taurus)	sesambotje	Compleet	100%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 412	2			MEA	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Hoopspit	10-25%				Volwassen	Axiaal	Onbekend	1	138		
L_K 412	3			MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	<10%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	1	20		
L_K 412	4			MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	4	20		

L_K 413	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%					Indet.	Axiaal	Onbekend	9	52	oa deel maxilla, mogelijk asso met volgnr 2	
L_K 413	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Gebitselementen bovenkaak	P4	100%					matige slijtage	Rechts	Onbekend	1	11		
L_K 421	1	6	4	556	MEA	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	75-100%	Vraatsporen hond	Distaal			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	113		
L_K 421	2				MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	75-100%					p4 begin slijtage	Rechts	Onbekend	1	70		
L_K 421	3				MEA	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Distaal	10-25%	Haksporen	Distaal			Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	48		
L_K 421	4				MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Ramus	<10%					Indet.	Links	Onbekend	1	28		
L_K 421	5				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal			Indet.	Indet.	Onbekend	1	22		
L_K 421	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	1	5		
L_K 422	1	6	4	373	MEA	Rund (Bos taurus)	Ellepijp/spaakbeen (ulna/radius)	Proximaal	25-50%	Vraatsporen hond	Proximaal			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	197		
L_K 423	1	6	4	513/280	MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%					dp4 hevige slijtage, m2 begin slijtage	Rechts	Onbekend	1	29		
L_K 423	2				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Schouderblad (scapula)	Mediaal	10-25%	Haksporen	distaal eraf			Indet.	Links	Onbekend	1	5		
L_K 423	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Mediaal	75-100%	Vraatsporen hond	Distaal			Indet.	Rechts	Onbekend	1	25		
L_K 423	4				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 423	5				MEA-B	Groot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	proc. Transversus	10-25%					Indet.	Axiaal	Onbekend	1	6		
L_K 423	6				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	3	29		
L_K 423	7				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Distaal			Indet.	Indet.	Onbekend	1	18		
L_K 423	8				MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	1	11		
L_K 423	9				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%					Indet.	Axiaal	Onbekend	3	25	wrsch s/g	
L_K 425	1	6	4	280	MEA-B	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Rand			Indet.	Indet.	Onbekend	1	2		
L_K 451	1	6	4	365		Varken (Sus scrofa domesticus)	Middenhandsbeen 3 (metacarpus 3)	Compleet	100%					Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	4	epi los erbij	
L_K 470	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Mediaal	10-25%	Vraatsporen hond	Proximaal			Indet.	Indet.	Onbekend	1	40		
L_K 470	2				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal			Indet.	Indet.	Onbekend	4	20		
L_K 470	3				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	1	6		
L_K 470	4				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Ellepijp (ulna)	Bijna Compleet	75-100%					Proximale epifyse niet vergroeid	Links	Onbekend	1	23		
L_K 470	5				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%					m3 begin slijtage	Rechts	Onbekend	1	36	incl. m1-3	
L_K 504	1	6	4	280	MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	1	12		
L_K 505	1	6	4	280	MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%					Indet.	Indet.	Onbekend	1	4		
L_K 513	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen; vraat hond	Mediaal; randen			Indet.	Indet.	Onbekend	1	17		
L_K 581	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Bijna Compleet	75-100%	Haksporen	Mediaal			Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	72		
L_K 581	2				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	50-75%					m2 begin slijtage, m3 komt door	Rechts	Onbekend	1	71	incl m2-3	
L_K 581	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Bijna compleet; Distale Epi ontbreekt	75-100%					Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	32		
L_K 581	4				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Mediaal	50-75%	Vraatsporen hond	Distaal			Indet.	Indet.	Onbekend	1	16		
L_K 581	5				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal	10-25%					Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	53		
L_K 581	6				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Schouderblad (scapula)	Distaal	<10%					Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	29		
L_K 581	7				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Dijbeen (femur)	Proximaal	10-25%					Proximale epifyse niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	126		

L_K 581	8			MEA-B	Zoogdier	Schedel (cranium)	Cranium	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	1	9	
L_K 581	9			MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%				Indet.	Indet.	Onbekend	2	24	
L_K 581	10			MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal		Indet.	Indet.	Onbekend	2	14	
L_K 588	1	6	4	513	MEA-B	Middelgroot zoogdier	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	12	
L_K 588	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%	Haksporen	snijtangengebied eraf	m2 begin slijtage, m3 komt door	Links	Onbekend	1	233	
L_K 590	1	6	4	273	MEA	Mens (Homo sapiens)	Dijbeen (femur)	Mediaal	75-100%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	423	
L_K 596	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	14	
L_K 618	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	25-50%	Haksporen	mediaal buitenzijde	p3 en 4 medium slijtage	Rechts	Onbekend	1	275	incl. p3-m2
L_K 618	2				MEA-B	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bekken (pelvis)	Ilium	10-25%	Haksporen	ilium eraf	Indet.	Rechts	Onbekend	1	13	
L_K 618	3				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	25-50%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	6	
L_K 619	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Artefact	glans	Indet.	Indet.	Onbekend	1	22	
L_K 619	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	11	
L_K 619	3				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Links	Onbekend	1	68	
L_K 619	4				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	17	
L_K 619	5				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Proximaal+Mediaal	25-50%			Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	10	
L_K 619	6				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Atlas	Corpus	50-75%	Snij-en haksporen	caudale zijde afgehakt	Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	106	
L_K 620	1	6	4	513	MEA-B	Groot zoogdier	Lendewervel (vertebrae lumbale)	Corpus	50-75%	Artefact	corpus rondom afgesleten	Vergroeid	Axiaal	Onbekend	1	60	
L_K 620	2				MEA-B	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	1	44	
L_K 620	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Rechts	Onbekend	1	15	
L_K 628	1	6	4	513	MEA-B	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	50-75%	Haksporen	gat in ramus	m3 hevige slijtage	Links	Onbekend	1	235	
L_K 628	2				MEA-B	Rund (Bos taurus)	Bekken (pelvis)	Acetabulum	10-25%	Haksporen	Proximaal	Vergroeid	Links	Onbekend	1	67	
L_K 628	3				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Onderkaak (mandibula)	Bijna Compleet	75-100%	Haksporen	ramus	dp4 hevige slijtage, m2 matige slijtage	Links	Onbekend	1	43	
L_K 628	4				MEA-B	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	2	12	
L_K 628	5				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Spaakbeen (radius)	Proximaal+Mediaal	25-50%	Slechte kwaliteit	Overall	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	17	
L_K 628	6				MEA-B	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Middenhandsbeen (metacarpus)	Mediaal	25-50%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Indet.	Onbekend	1	11	
L_K 642	1	6	4		MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Scheenbeen (tibia)	Mediaal	25-50%			Indet.	Rechts	Onbekend	1	17	
L_K 647	1	6	4		MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	2	1	
L_K 648	1	6	4		MEA	Rund (Bos taurus)	Bekken (pelvis)	Ischium	10-25%	Haksporen	Distaal	Indet.	Links	Onbekend	1	38	
L_K 648	2				MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	4	35	
L_K 648	3				MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	3	25	
L_K 648	4				MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 648	5				MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 648	6				MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 649	1	6	4	595	MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	3	3	
L_K 650	1	6	4	373	MEA	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Distaal	10-25%	Haksporen	Mediaal	Distale epifyse vergroeid	Indet.	Onbekend	1	56	
L_K 650	2				MEA	Groot zoogdier	Indet.	Indet.	<10%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	7	

L_K 650	3			MEA	Middelgroot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Vraatsporen hond	Rand	Indet.	Indet.	Onbekend	1	3	
L_K 651	1		556	MEA	Rund (Bos taurus)	Onderkaak (mandibula)	Corpus	75-100%	Pathologie	ontsteking bij kiezen	p3 hevige slijtage	Links	Onbekend	1	181	
L_K 651	2			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Ellepomp/spaakbeen (ulna/radius)	Bijna compleet; Distale Epi ontbreekt	75-100%			Proxim. epi. vergroeid, Dist. epi. niet vergroeid	Rechts	Onbekend	1	36	ulna prox onvergroeid
L_K 651	3			MEA	Groot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	<10%	Haksporen	Mediaal	Indet.	Indet.	Onbekend	2	40	
L_K 651	4			MEA	Rund (Bos taurus)	Middenvoetsbeen (metatarsus)	Proximaal+Mediaal	25-50%	Artefact	mediale punt gepolijst en proximaal uitgehold	Proximale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	41	disselachtig
L_K 651	5			MEA	Rund (Bos taurus)	Vinger/teenkoot 2 (phalange 2)	Compleet	100%			Proximale en Distale epifyse vergroeid	Links	Onbekend	1	9	
L_K 651	6			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Borstwervel (vertebrae thoracale)	Bijna Compleet	75-100%			Onvergroeid	Axiaal	Onbekend	1	8	
L_K 651	7			MEA	Varken (Sus scrofa domesticus)	Bekken (pelvis)	Ischium	10-25%			Onvergroeid	Rechts	Onbekend	1	14	
L_K 651	8			MEA	Rund (Bos taurus)	Schedel (cranium)	Oogkas	<10%			Volwassen	Rechts	Onbekend	1	15	
L_K 651	9			MEA	Middelgroot zoogdier	Rib (costa)	Mediaal	10-25%			Indet.	Indet.	Onbekend	1	1	
L_K 651	10			MEA	Schaap/Geit (Ovis aries/Capra hircus)	Dijbeen (femur)	Proximaal	10-25%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Proximale epifyse vergroeid	Rechts	Onbekend	1	4	2 frag
L_K 651	11			MEA	Groot zoogdier	Pijpbeen indet.	Mediaal	<10%	Gecalcineerd verbrand	Overall	Indet.	Indet.	Onbekend	1	9	

Bijlage 22: Determinatie vissenbot

Leiderdorp Kastanjelaan

Omnr vondstnr put vlak spoor vulling vak

klasse soort/fam. elem. l/r N snij/ verbr lengte koorde opmerkingen 1 TL cm Literatuur
mm

46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cer	l	1			fragment		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	cer	l	1			klein!		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	cer	r	1					
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	cer	l	2			klein!		
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cle	r	1		10,6		24,4	Brinkhuizen 1989, 162
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cle	l	1		12,4		28,3	Brinkhuizen 1989, 162
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cle	r	1		13,1		29,8	Brinkhuizen 1989, 162
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cle	l	3			fragment	gefragmenteerd	
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	cle	r	3			fragment	gefragmenteerd	
46939	148	4	2	229	1	pisces	gadid	cle	r	1				fragment, klein. Wijting/kabeljauw	
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	cos	o	2				gefragmenteerd	
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	de	o	1					
46939	148	4	2	229	1	pisces	esluc	de	o	5					
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	den	l	1		7,2	binnenlengte 5,1 TL=gemm	18,5	Binennlengte: Brinkhuizen 1989, 163/4; Lengte: Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	den	l	1		10,7	binnenlengte 6,8 TL=gemm	26,1	Binennlengte: Brinkhuizen 1989, 163/4; Lengte: Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	den	l	2					
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	den	r	3			fragment, abra?		
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	epi	l	1			mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	epi	r	1			mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	fro	l	1			fragment		
46939	148	4	2	229	1	pisces	acstu	hui	o	5			totale opp 29cm2		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	hyo	l	1			klein!		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	hyo	r	1			fragment		
46939	148	4	2	229	1	pisces	ipisc	ind	o	226					
46939	148	4	2	229	1	pisces	ipisc	kie	o	37					
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	kie	o	1					
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	max	l	2					
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	max	r	3			1 gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	max	r	1			fragment, klein		
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	oan	a	1			fragment, schol?		
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	oan	a	1			fragment, mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	abra	ope	l	1			fragment, klein		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	ope	o	7			gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	ope	r	1			fragment		
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	ope	l	1			fragment, klein		
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	ope	r	1			mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	abbjo	opi	l	1					
46939	148	4	2	229	1	pisces	abbjo	opi	r	4					
46939	148	4	2	229	1	pisces	abra	opi	l	3			gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	abra	opi	r	7					
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	opi	l	1			gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	opi	o	2			gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	opi	r	3			gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	titin	opi	l	1					
46939	148	4	2	229	1	pisces	titin	opi	l	1			klein		

46939	148	4	2	229	1	pisces	titin	opi	r	1								klein!							
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	pel	r	1									fragment						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	pel	l	1									klein						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	pel	r	1									groot						
46939	148	4	2	229	1	pisces	ipisc	pin	o	522									raming						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	pos	l	2															
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	pos	r	1															
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	prm	r	1									fragment, schol?						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	qua	r	1									fragment						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	qua	r	2									gefragmenteerd						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	suc	l	2															
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	suc	r	1															
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	suo	l	1									zeelt?						
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	suo	l	2									klein!						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	suo	l	1									klein						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	suo	r	1									klein						
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	uro	a	2									klein!						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	uro	a	6															
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	uro	a	1									fragment						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	urs	a	2															
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vca	a	314															
46939	148	4	2	229	1	pisces	clhar	vca	a	4									mini						
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	vca	a	200															
46939	148	4	2	229	1	pisces	esluc	vca	a	3															
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	vca	a	83															
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	vca	a	8									mini						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	vca	a	5									normaal						
46939	148	4	2	229	1	pisces	sasal	vca	a	1															
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vin	a	42															
46939	148	4	2	229	1	pisces	ipisc	vin	o	4															
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,5		thoracaaal				17,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,6						18,6		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,7						19,7		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,8						20,9		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,8						20,9		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							1,9		thoracaaal				22,0		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2						23,2		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2						23,2		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,1						24,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,1						24,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,1						24,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,1						24,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,1		thoracaaal				24,4		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,2						25,5		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,3						26,7		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,3						26,7		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,3						26,7		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,3		thoracaaal				26,7		Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1							2,3		thoracaaal				26,7		Lepiksaar 1977, 76

46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,3		38,3	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,3		38,3	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,4		39,4	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,4		39,4	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,5		40,6	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,6		41,8	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			3,9		45,2	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1			4,5		52,2	Lepiksaar 1977, 76
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	1						
46939	148	4	2	229	1	pisces	anang	vpc	a	3				gefragmenteerd		
46939	148	4	2	229	1	pisces	clhar	vpc	a	1				thoracaal, mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	cypri	vpc	a	34				thoracaal		
46939	148	4	2	229	1	pisces	esluc	vpc	a	2						
46939	148	4	2	229	1	pisces	peflu	vpc	a	32						
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	vpc	a	13				mini		
46939	148	4	2	229	1	pisces	pleur	vpc	a	1				normaal		
46939	148	4	2	229	1	pisces	sasal	vpc	a	1				mini!		
46939	189	3	3	273		3 pisces	cypri	cos	o	3				gefragmenteerd		
46939	189	3	3	273		3 pisces	abba?	hyo	l	1				fragment		
46939	189	3	3	273		3 pisces	ipisc	ind	o	22						
46939	189	3	3	273		3 pisces	ipisc	lep	o	16						
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	max	r	1				fragment		
46939	189	3	3	273		3 pisces	peflu	opi	r	2						
46939	189	3	3	273		3 pisces	ipisc	pin	o	43						
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	qua	l	1				fragment		
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	qua	r	1				schol? Fragment		
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	uro	a	1				fragment. Redelijk groot		
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vca	a	7						
46939	189	3	3	273		3 pisces	cypri	vca	a	4				mini!		
46939	189	3	3	273		3 pisces	peflu	vca	a	2						
46939	189	3	3	273		3 pisces	peflu	vca	a	2				mini!		
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	vca	a	7				schol?		
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			2,4		27,8	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			2,6		30,2	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			2,7		31,3	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			3,1		36,0	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			3,2		37,1	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			3,2		37,1	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			3,2		37,1	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			3,3		38,3	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	anang	vpc	a	1			6		69,6	Lepiksaar 1977, 76
46939	189	3	3	273		3 pisces	cypri	vpc	a	4						
46939	189	3	3	273		3 pisces	peflu	vpc	a	2						
46939	189	3	3	273		3 pisces	pleur	vpc	a	1						
46939	189	3	3	273		3 pisces	cypri	web	a	1						
46939	220	2/3	3	285		pisces	cypri	cer	l	1						
46939	220	2/3	3	285		pisces	cypri	cer	r	1						
46939	220	2/3	3	285		pisces	pleur	cer	l	2						
46939	220	2/3	3	285		pisces	cypri	cos	o	2				gefragmenteerd		
46939	220	2/3	3	285		pisces	abba	de	o	1				losse keeltand		

46939	220	2/3	3	285			pisces	cypri	hyo	l	1							fragment				
46939	220	2/3	3	285			pisces	ipisc	ind	o	30											
46939	220	2/3	3	285			pisces	ipisc	pin	o	39											
46939	220	2/3	3	285			pisces	memer?	prm	r	1							fragment				
46939	220	2/3	3	285			pisces	ipisc	pte	o	4											
46939	220	2/3	3	285			pisces	peflu	squ	o	3											
46939	220	2/3	3	285			pisces	anang	vca	a	4											
46939	220	2/3	3	285			pisces	cypri	vca	a	7											
46939	220	2/3	3	285			pisces	cypri	vca	a	1		1					wit gecalcineerd				
46939	220	2/3	3	285			pisces	gamor	vca	a	1											
46939	220	2/3	3	285			pisces	memer?	vca	a	1							klein!				
46939	220	2/3	3	285			pisces	peflu	vca	a	3											
46939	220	2/3	3	285			pisces	pleur	vca	a	1											
46939	220	2/3	3	285			pisces	anang	vpc	a	1			2						23,2	Lepiksaar 1977, 76	
46939	220	2/3	3	285			pisces	anang	vpc	a	1			3,2							37,1	Lepiksaar 1977, 76
46939	220	2/3	3	285			pisces	clhar	vpc	a	1											
46939	220	2/3	3	285			pisces	cypri	vpc	a	8											
46939	220	2/3	3	285			pisces	esluc	vpc	a	4											
46939	220	2/3	3	285			pisces	ipisc	vpc	a	1											
46939	220	2/3	3	285			pisces	pleur	vpc	a	1							thoracaal				
46939	220	2/3	3	285			pisces	pleur	vpc	a	1											
46939	370	6	4	513	2		pisces	plpla?	oan	a	1							conservering goed. Verzameld met schep				

Bijlage 23: Determinatie schelp

zeeaster (<i>Aster tripolium</i>)	|	-	x	-	1	-	-	-	-	1
melkkruid (<i>Suaeda maritima</i>)	|	-	-	-	1	-	-	-	-	1

x = enkele, xx tientallen, xxx = honderden
fr = fragment, kl = klep, d = doublet
analyse: W.J. Kuijper, september 2012

Bijlage 24: Determinatie metaal

Vondstnummer	Putnummer	Vlak	Spoornummer	MATERIAALSOORT	Totaal aantal	Gewicht (gr)	Voorwerp	Bijzonderheden	Datering	Literatuur
4	1			Cu	1	1	munt	duit zeer slecht imitatie uit Reckheim van Frisia	ca.1660/toemaakdek	www.uiten.nl
7	1	1	17	Fe	1	24	indet	plaatje	context obv aw basis 8e-9e/kleiwinningskuilen	
13	2		44	Fe	2	40	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis NT/kuil	
14	3	5		Ag	1	0,6	munt	obool Lodewijk de Vrome/Dorestad, deels uitgebroken	814-840	Morrison/Grunthal 472
17	2	1		Fe	1	15	nagel	fragment, vierkante doorsnede	toemaakdek	
17	2	1		Pb	1	8	textiellood	deelbewerkingslood	1600-1700/toemaakdek	Krook 1993, 492-493
18	2	1		Pb	1	12	plaatje		toemaakdek	
38	2	1	46	Fe	1	61	hooivork	fragment klein vorkje met aanzet van schacht	context obv aw basis 10e 15e/kuil	
40	2	1		Pb	2	63	gestold		toemaakdek	
40	2	1		Pb	2	20	kogel	pistoletkogel 12mm	1550-1850/toemaakdek	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
40	2	1		Pb	1	3	textiellood	heft van een deelbewerkingslood	1600-1700/toemaakdek	Krook 1993, 492-493
40	2	1		Cu	1	1	ring	diameter 14mm	1600-1900/toemaakdek	
40	2	1		Fe	1	3	staafje	indet, plat en dun	toemaakdek	
42	3	1		Cu	1	2	siernagel	vierkant beslag met meegegoten bevestigingsnagel	750-	in Capelle vergelijkbare exemplaren van lood-tin/
47	3	1		Pb	1	12	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
47	3	1		Pb	3	11	plaatje	met knipsoren		
47	3	1		Fe	1	3	nagel	fragment, vierkante doorsnede	NT	
47	3	1		Cu	1	2	nagel	meubelnagel bolle holle kop	1600-1900	
53	3	1	91	Pb	1	7	gestold		context obv aw basis 8e-12e	
55	3	1		Cu	1	10	lapstuk	twee latoenkoperplaatjes met holle klinkstift	1450-1600	Egan 2005, 101
55	3	1		Fe	1	9	nagel	63 mm lang, vierkante doorsnede		
55	3	1		Pb	1	4	plaatje			
56	3	1		Pb	1	8	kogel	pistoletkogel 12mm	1550-1850	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
56	3	1		Cu	1	4	lepel	theelepeltje fragment spitsovale bak	1850-1900	
57	3	1		Pb	1	11	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
65	3			Fe	1	10	nagel	fragment, vierkante doorsnede		
73	3	2	90	Ag	1	1,3	munt	denarius Lodewijk de Vrome/Dorestad, stukje uitgebroken	814-840/nazak geul	niet stempelgelijk met een andere/Morrison/Grunthal 472
74	3	2	90	Pb	1	11	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850/nazak geul	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
75	3	2	90	Pb	1	12	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850/nazak geul	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
76	2	2	109	Pb	1	3	gestold		context obv aw basis 8e-9e/greppel	
77	3	2	200	Cu	1	2	hanger	opengewerkt met scharnieroog op bovenkant, fragment	750-900/kuil	in vergelijking met Capelle 1976, afb. 282
78	3		82	Pb	1	5	plaatje		context obv aw basis 10e/kuil	
78	5	2		Fe	3	32	nagel	fragment, gebogen, indet	context obv aw basis 10e/kuil	
80	3	2	200	Cu	1	1	brokje	indet	context obv aw basis 9e 10e/kuil	
86	1	2		Cu	1	3	vingerhoed	geperst met rechthoekige putjes en groef in de boord	1500-1600	Langedijk en Boon 1999, Cat.112
88	2	2	112	slak	1	7	slak	niet magnetisch, licht, vloeislak	context obv aw basis 10e 12e/kuil	
128	4	1	90	Pb	1	8	kogel	pistoletkogel 12mm	1550-1850/nazak geul	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
128	4	1	90	Pb	3	24	plaatje		context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
128	4	1	90	Pb	2	16	gestold		context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
136	5	2	90	Pb	1	32	gestold		context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
145	4	2		Pb	2	2	gestold		context obv aw basis 8e-9e/aangesneden oever	
145	4	2		Cu	1	1	holle klinkstift		/aangesneden oever	lijkt op holle klinkstift vlg. Egan 2005, 101
158	5	2	90	Ag	1	0,4	munt	obool Metallum, deels uitgebroken	814-840/aangesneden oever	Vroege emissie, Lodewijk de Vrome, obool geslagen te Melle met muntstempel tussen twee hamers. Lit:MG.394
183	5	2	90	Fe	1	28	indet	gebogen staaf, fragment	context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
183	5	2	90	Pb	1	12	plaatje	met knipsoren	context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
183	5	2	90	Pb	1	11	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850/nazak geul	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.

186	3	3	276	Cu	1	13	sleutel	7,2cm lange gegoten sleutel met opengewerkt spitsovalen handgreep. Baart met drie opstaande pennen. In vergelijking met Capelle 1976 446 en 473	750-950/1000/concentratie mossel in s-275	Capelle 1976, 446 en 473
192	3	3	273	Pb	1	37	spinlood	gegoten exemplaar/ 27mm diameter, groef aan de platte kant	context obv aw basis 8e 10e/oeverlaag geul	
203	3	3	272	Fe	1	6	indet	gebogen staaf, fragment	context obv aw basis 8e 9e/oeverlaag met houtsnippers	
205	3	3	275	Cu	1	6	fibula	gelijkarmige fibula met een kroonachtig middenstuk, naald, naaldhouder en veerschoen ontbreken. Lijkt op een zilveren exemplaar uit Domburg	700-900/hogste oeverniveau	Capelle 1976, afb.48.
206	13	3	40	Fe	1	8	indet	dopje?	context obv aw basis 8e 17e/nazak geul	
207	3	3	273	Cu	1	9	plaatje	indet	context obv aw basis 8e 9e/oeverlaag vuil	
212	3	3	281	Pb	1	8	kogel	pistoletkogel 12mm	1550-1850/houtaanplemping	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
251	3	4		Fe	1	21	mes	met verkorte angel en bolle rug, lemmet mist punt		
252	3	4		Fe	1	3	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
261	3			Fe	1	3	staafje	indet, ronde doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
26	2	1		Pb	1	11	kogel	pistoletkogel 13mm	1550-1850	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
26	2	1		Fe	1	64	staafje	indet		
270	3	3	205	Pb	1	27	gestold		context obv aw basis 8e 9e/mestopvulling achter beschoeiing	
279	3	3	280	Fe	1	5	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 13e/jongere geulvulling op s-513	
292	6	4	280	Fe	2	14	plaatje	indet met nagelgat	context obv aw basis 8e 13e/jongere geulvulling op s-513	
300				Fe	1	4	beslag?	rechthoekig plaatje met centraal gat en twee bevestigings?gaatjes		
305	6	4	323	Fe	1	16	mes	fragment lemmet	context obv aw basis 8e 9e/vuile randzone S-295 geulzijde palen	
320	6	4	290	Pb				verloren gegaan in proces van conservering	context obv aw basis 8e 9e/vrijleggen houten beschoeiing	
346				Fe	1	6	nagel	fragment, vierkante doorsnede		
347	6	4		Fe	1	2	nagel	compleet, verbogen 45mm lang	context obv aw basis 8e 9e/vrijleggen ht,geulvulling	
347	6	4		Fe	1	2	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100/vrijleggen ht,geulvulling	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
348	6	4		Fe	1	3	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100/vrijleggen ht,geulvulling	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
350	6	4		Fe	1	7	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/tussen hout kade	
356	6	4	280	Pb	1	4	gestold		context obv aw basis 8e 13e/jongere geulvulling op s-513	
401	6	4	513	Pb	1	16	gestold		context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
401	6	4	513	Fe	1	27	knijpschaar	fragment boog en arm 16,7 cm/ groot exemplaar geweest	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	checken datering
414	6	4	513	Fe	1	10	mes	fragment lemmet met bolle rug	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
415	6	4		Fe	1	10	visspeer	rechthoekige staaf met punt, lijkt op visspeer	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	in www.regia.org
416	6	4	513	Ag	1	1,6	munt	denarius Lodewijk de Vrome/Dorestad	814-840/vondstrijke laag geulvulling	niet stempelgelijk met een andere/Morrison/Grunthal 472
417	6	4	514	Fe	1	6	kram	wrs. voor het verbinden van twee delen hout, staat in Malburg wel bij de sintels	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	zie Nooijen 2000,174
418	6	4	513	Fe	1	10	mes	met houten heft, lemmet gebroken, wel rechte rug	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
419	6	4		Fe	1	30	mes	lemmet met rechte rug, fragment ven een groot lemmet, 12,2 cm	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
420	6	4	513	Fe	1	4	gestold		context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
435	6	4	513	Fe	1	2	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
441	6	4	513	Fe	1	2	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
442	6	4	513	Fe	1	6	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
443	6	4	513	Fe	1	7	staafje	indet, fragment ronde doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
444	6	4	513	Fe	1	5	mes	fragment angel en aanzet lemmet	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
445	6	4	513	Fe	1	1	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A, fragment	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
446	6	4	513	Fe	1	2	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
447	6	4	513	Fe	2	7	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
447	6	4	513	Fe	1	3	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
447	6	4	513	Fe	1	3	staafje	fragment, gebogen, indet	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	

491	6	4	513	Ag	1	0,6	munt	obool Lodewijk de Vrome/Dorestad	814-840	
494	6	4	513	Fe	1	23	mes	lemmet met rechte rug en korte angel, 14,4 cm	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
508	6	4	513	Fe	1	4	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
539				Cu	1	6	sleutel	fragmentmet aanzet ovale handgreep, klein exemplaar	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
539			513?	Cu	1	10	riemtong	rechthoekig met vier bevestigingsgaatjes, diep uitgesneden relief	ca.900?	in vergelijking met Capelle 1976, afb. 308
575	6	4		Fe	2	34	plaatje	indet	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
575	6	4		Fe	3	11	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	Baart 1977, 444. Kist 1993, 117-118.
575	6	4		Fe	1	3	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
580	6	4	513	Fe	1	4	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
580	6	4	513	Fe	4	15	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
580	6	4	513	Fe	1	5	priem?	vierkante doorsnede 96 mm lang	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
580	6	4	513	Pb	1	4	plaatje		context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
581	6	4	513	Cu	1	1	plaatje	indet, plat en dun	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
583	6	4	513	Fe	2	6	staafje	indet, ronde doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
583	6	4	513	Cu	1	1	plaatje	indet	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
584	6	4	513	Fe	1	25	staafje	indet, fragment	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
584	6	4	513	Fe	1	19	plaatje	indet, fragment	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
585	6	4	513	Pb	1	3	gestold		context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
585	6	4	513	Fe	1	8	klinkplaatje schip	ruitvormig klinkplaatje met nagelfragment, komt uit de Noordse scheepsbouwtraditie	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
585	6	4	513	Fe	2	23	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
585	6	4	513	Fe	1	5	plaatje	indet	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
585	6	4	513	Fe	1	2	plaatje sintelnagel	lijken op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
585	6	4	513	Fe	1	4	staafje	indet, ronde doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
586	6	4	513	Fe	1	9	klinkplaatje schip	ruitvormig klinkplaatje met nagelfragment, komt uit de Noordse scheepsbouwtraditie	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
586	6	4	513	Fe	2	5	plaatje sintelnagel	lijken op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
586	6	4	513	Fe	1	2	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
586	6	4	513	Pb	1	5	gestold		context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
587	6	4	513	Fe	1	1	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
587	6	4	513	Fe	1	6	hoefijzernagel	driehoekige punt voor golfandijzer	1000-1350	Hendriksen 2004, afb.189.
591	6	4	513	Fe	1	61	sleutel	ronde platte greep opgerolde strip als baard, na Karolingisch type	800-1200	Hendriksen 2004 t/m 12 de eeuw.
591	6	4	513	Fe	1	14	mes	met verkorte angel en rechte rug, lemmet mist punt	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
592	6	4	513	Fe	1	8	mes	lemmet met rechte rug naar punt, punt en angel deels afgeboken	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	Hendriksen 2004, afb.4-5.
593	6	4	513	Fe	1	5	gesp	rechthoekig met smal angeltje	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
593	6	4	513	Fe	1	57	indet	spits object, gereedschap? Met vierkante schacht	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
594	6	4	513	Fe	1	20	mes	fragment lemmet met verkorte angeld	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
595	6	4	513	Fe	3	7	plaatje sintelnagel	lijken op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
595	6	4	513	Fe	3	12	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
595	6	4	513	Fe	7	17	staafje	indet, ronde doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
596	6	4	513	Fe	1	20	schroot	voor schootgrendelslot 15,5cm lang	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	Böhme 1992, 43. Hendriksen 2004, afb.161
596	6	4	513	Fe	1	4	gesp	D vormig mist angel	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	Capelle 1976, afb. 303,
596	6	4	513	Fe	1	12	haak	beslagplaat met omgebogen punt/ zelfde vorm in brons ook in Domburg	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
596	6	4	513	Fe	1	268	punt////	op doorsnede 8 hoekige punt met rechthoekige steel	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
597	6	4	513	Fe	1	13	klinkplaatje schip	ruitvormig klinkplaatje met nagelfragment, komt uit de Noordse scheepsbouwtraditie	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	

597	6	4	513	Fe	3	5	plaatje sintelnagel	lijkt op sintelnagel type A	750/850-875-1100	Vlierman 1996, Tabel III sintelnagel typen/Kerkhoven 2009, 237-238.
597	6	4	513	Fe	6	14	nagel	fragment, vierkante doorsnede	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
598	6	4	513	Fe	2	2	naald	3,9 en 2,6 cm lang met gebogen oog. Lijkt op bronzen exemplaren uit Domburg	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	Capelle 1976, Afb.128t/m134.
598	6	4	513	Fe	1	5	hengsel	getordeerd hengsel?fragment	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
598	6	4	513	Ag	1	1.3	munt	denarius Lodewijk de Vrome/Dorestad	814-840	niet stempelgelijkmet een andere/Morrison/Grunthal 472
599	6	4	513	Ag	1	0,7	munt	denarius Lodewijk de Vrome/Dorestad, veel lichter!!!!!!	814-840	niet stempelgelijkmet een andere/Morrison/Grunthal 472
600	6	4	48	Fe	1	48	priem	massief plat ovaal handgreep en spitse punt van 5,5cm	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
600	6	4	48	Fe	1	9	mes	klein mesje 9,5cm lang met rechte rug en verkorte angel	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
600	6	4	48	Pb	1	53	netverzwing	kegelvormig	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	
653	3	1		Cu	1	49	indet	ronde schijf	context obv aw basis 8e 9e/vondstrijke laag geulvulling	

Bijlage 25: Determinatie aardewerk

LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	149	169	2	2	10	2	BADORF	GEDRAAID		FUN ZAND	GEEL GRUIS	HARD				750	950	MEA				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	149	169	3	1	2	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	GRUIS	ZACHT				800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	149	169	4	1	2	1	INDET	GEDRAAID		FUN ZAND	ROOD	ZACHT							MEA	RAAR BAKSEL!		
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	154	159	1	1	20	1	1	ROMEINS	GEDRAAID	KAN?	ZAND	ROZE WIT	ZACHT				50	150	mea	ROMEINSE POT		
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	154	159	2	4	72	4	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT		GRUIS	KINKEND HARD			RIJNL	800	900	mea				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	154	159	3	1	5	1	MAASLANDS	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	ROOD	HARD			MAASLAND	950	1150	mea				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	154	159	4	8	110	8	BADORF	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	GEEL WIT	HARD		RADST	RIJNL	750	900	mea				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	SCHEP	3	2	154	159	5	18	120	18	KGP	HAND	KGP	H1	ZAND	BRUIN GRUIS	ZACHT			800	1000	mea				
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	3	2	157	135	3	2	24	2	1	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	GEELWIT	HARD								
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	COUPE	3	2	157	173	1	1	2	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	BRUIN GRUIS	ZACHT			RIJNL	725	900	MEA				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	176	99	1	1	8	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	GRUIS	ZACHT				800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	180	97	1	2	16	1	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	GEELWIT	HARD		RIJNL	900	1200	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	180	97	2	4	30	4	3	KGP	HAND	KGP	HI	ZAND	GRUIS	MATIG HARD			750	1300	MEB	vermoedelijk paffrath-achtige kogelpotten, laat		
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	180	97	3	1	8	1	1	ELMPT-ACHTIG	HAND	POT	STEENGRUIS	GRUISWIT	HARD			1175	1350	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	180	97	4	1	5														MEB	BOT		
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	AFW COUPE	1	2	180	110	1	8	61	8	1	PAFFRATH	HAND		ZAND	GRUIS	HARD		RIJNL	950	1300	MEB				
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	AFW COUPE	1	2	180	110	2	4	28	4	1	INDET				BEIGE GRUIS	MATIG HARD							MEB	verweerde scherven	
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	AFW COUPE	1	2	180	110	3	7	36	1	6	4	PINGSDOORF	GEDRAAID		ZAND	WIT TOT GEEL(ORANJE)	HARD TOT KLINKEND HARD		oranje verf	RIJNL	900	1200	MEB	verschillende hardheden, mogelijk een (wat rodere) badofschfer meegerkend	
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	AFW COUPE	1	2	180	110	4	1	23	1	1	?	GEDRAAID		ZAND	GRUISBEIGE	HARD								MEB	binnenzijde lijkt aangesmeerd, buitenzijde glad
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	COUPE	1	2	181	116	1	1	10	1	1	KGP	HAND	KGP	STEENGRUIS	GRUIS	MATIG HARD				750	1000	MEA	grijsbruin (verbrand?). Vermoedelijk badorf of pingsdorf		
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	183	96	1	2	30	2	KGP	HAND	KGP	ZAND	BRUIN GRUIS	MATIG HARD				800	1000	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	183	96	2	1	15	1	KGP	HAND	KGP	ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRUIS	ZACHT				800	1000	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	183	96	3	1	5	1	MAASLANDS	GEDRAAID	POT	ZAND	GEEL	HARD				950	1050	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	183	96	4	1	5	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	GEEL	HARD				900	1100	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	186	95	1	5	30	5	3	PAFFRATH	HAND	POT	ZAND	GRUIS	MATIG HARD		RIJNL	1000	1300	MEB				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	186	95	2	2	13	1	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	GEEL	HARD				900	1300	MEB			
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	SCHEP	1	2	186	95	3	2	16	2	1	HS?	HAND	POT	HI	GROF STEEN/SCHELP(?)GRUIS	bruin, roodroze	ZACHT		RIJNL	500	800	MEB	bladerdeegstructuur en metaalglans		
LEIDERDORP	46939	17-6-2011		1	2	186	108	1	1	26	1	1	KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	GRUISBRUIN	ZACHT			750	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	17-6-2011		1	2	191	106	1	1	4	1	KGP	HAND	KGP		ZAND	ZACHT				800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	COUPE	1	2	193	94	1	4	42	4	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	GEEL	HARD		oranje verf	RIJNL	900	1200	MEB			
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	COUPE	1	2	193	94	2	3	31	1	2	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	GRUIS	MATIG HARD			750	1000	MEB			
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	COUPE	1	2	193	94	3	1	9	1	1	?			ZAND	GRUISBLAUW	HARD							MEB	geen idee	
LEIDERDORP	46939	16-6-2011	COUPE	1	2	193	94	4	2	42	1	1		POT		FUN ZAND	GRUISBEIGE	HARD							MEB	lensbodem, vrij glad baksel, buitenzijde is bruin	
LEIDERDORP	46939	29-6-2013	COUPE	1	2	193	283	1	2	5	2	KGP	HAND	KGP	ZAND MET GRINDJES	GRUIS	MATIG HARD				800	1000	MEB				
LEIDERDORP	46939	29-6-2013	COUPE	1	2	193	283	2	5	50	1	4	HUNNESCHANS	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	WIT	HARD		ENGObE	RADST	RIJNL	850	950	MEB	ZWAAR VERWEERD	
LEIDERDORP	46939	29-6-2013	COUPE	1	2	193	283	3	1	5	1	KGP	HAND	KGP	FUN ZAND	GEEL	ZACHT				800	1000	MEB				
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	COUPE	1	2	195	115	1	1	5	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	ZAND	GRUIS GEEL	HARD				800	900	MEA				
LEIDERDORP	46939	17-6-2011	COUPE	1	2	195	115	1	1	5	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	ZAND	ROOD	ZACHT				800	900	MEA				
LEIDERDORP	46939	17-6-2011		1	2	196	103	1	1	6	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRUIS	ZACHT				800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	20-6-2011	COUPE	4	1	198	126	1	1	2	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	ZAND	ORANJE BRUIN	KINKEND HARD			RIJNL	800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	AANV	4	1	198	132	1	1	28	1	KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS/CHAMOTTE	ROOD BRUIN	ZACHT			800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	AANV	4	1	198	132	2	2	40	2	BADORF	GEDRAAID	POT	WIII	FUN ZAND	WIT ORANJE	HARD			750	950	MEA				
LEIDERDORP	46939	10-6-2011	COUPE	3	1	200	69	1	8	88	1	7	2	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	ZAND	(ORANJE)GEEL	HARD		RIJNL	725	900	MEA		
LEIDERDORP	46939	10-6-2011	COUPE	3	1	200	69	2	1	19	1	1	KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	BEIGE, ROOD GRUIS	ZACHT			750	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	14-6-2011	TROF	3	2	200	79	3	1	3	50	2	1	BADORF	POT	EM WII	GEEN	KLINKEND HARD		RADST	RIJNL	800	950	mea			
LEIDERDORP	46939	14-6-2011	TROF	3	2	200	79	3	2	3	30	3	1	KGP	HAND	KGP	HI	ZAND EN KIEZEL	ZACHT			800	1200	mea			
LEIDERDORP	46939	20-6-2011	COUPE	4	1	208	127	1	1	12	1	1	PAFFRATH	HAND	KGP	ZAND	GRUIS	HARD			RIJNL	900	1200	meb			
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	1	211	130	1	1	10	2	1	PAFFRATH	HAND	KGP	ZAND	GRUISWIT	HARD			RIJNL	950	1300	MEB			
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	1	211	130	2	1	6	1	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	GEEL	HARD		donkerpaarse verf	RIJNL	900	1200	MEB			
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	2	217	141	1	19	180	19	2	KGP	HAND	KGP	HI	ZAND, STEEN- SCHELPGRUIS	ROOD GRUIS BRUIN GEVLEKT	MIDDELZACHT			750	1000	MEA	vroege kogelpot, waarschijnlijk twee verschillende potten, net iets andere kleur		
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	2	217	141	2	1	18	1	1	HS	HAND	POT	HI	ZAND, STEEN- SCHELPGRUIS	ROOD GRUIS BRUIN GEVLEKT	ZACHT			500	800	MEA	beduidend dikker en grovere scherf dan KGP-materiaal		
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	2	217	141	3	1	20	1	1	HS	HAND	POT	HI	STEENGRUIS	GRUIS BRUIN	ZACHT			500	800	MEA	dikwandig en grofgemagerd		
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	2	217	141	4	2	18	1	1		HAND	POT	?	KIEZEL	ROZE/ROOD	ZACHT						MEA	dikwandige grofgemagerd aw; HS?	
LEIDERDORP	46939	21-6-2011	COUPE	4	2	217	141	5	2	55	4	4	MAYEN	GEDRAAID	BOLPOT	WIII	STEENGRUIS (FIJN)	GRUIS (GROEN)	KLINKEND HARD			725	900	MEA	rode en zwarte inclusies, afkomstig van 4 verschillende potten		
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	COUPE	4	2	217	156	1	1	3	1	1	ROMEINS	GEDRAAID		FUN ZAND	ORANJE	HARD		GROEF		50	150	mea	GEEROEDEERD TS?		
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	COUPE	4	2	217	156	2	1	5	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	ZAND	GRUIS GEEL	KINKEND HARD				900	1100	mea				
LEIDERDORP	46939	22-6-2011	COUPE	4	2	217	156	3	3	55																	

LEIDERDORP	46939	5-7-2011	6	4	273	351	2	1	6	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	VERSINTERD	BRUIN	KINKEND HARD		RIJNL	750	950	MEA	SECUNDAIR VERBRAND?						
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	6	4	273	352	3	1	1	5	1	BADORF	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	GEEL	HARD	RADST	RIJNL	750	950	MEA						
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	6	4	273	352	3	2	3	15	3	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	GEEL BRUIN	HARD		RIJNL	750	1000	MEA						
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	6	4	273	353	4	1	1	7	1	1 KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	BEIGE	ZACHT			750	1000	MEA					
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	6	4	273	353	4	2	4	26	4	3 MAYEN	GEDRAAID	POT	WIII	ZAND	ROOD BRUIN	HARD		RIJNL	725	900	MEA					
LEIDERDORP	46939	10-7-2011	TROF	6	4	273	412	F	1	1	3	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	ROODBRUIN	KINKEND HARD		RIJNL	800	900	MEA				
LEIDERDORP	46939	10-7-2011	TROF	6	4	273	412	F	2	1	3	1	KGP	HAND	KGP	ZAND	BRUIN	ZACHT		RIJNL	800	1000	MEA					
LEIDERDORP	46939	23-6-2011	AAV	3	3	275	201	4	1	2	26	2	2 BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	BEIGE GRUIS	HARD		RIJNL	725	900	MEA				
LEIDERDORP	46939	23-6-2011	AAV	3	3	275	201	4	2	1	16	1	1 KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	BRUIN GRUIS ROOD	ZACHT			750	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	208		1	5	60	1	4	KGP	HAND	BAKPAN	ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRUIS	ZACHT			800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	208		2	6	35	1	5	5 RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	ORANJE GEEL	KINKEND HARD			750	950	MEA			
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	208		3	2	25	2		KGP	HAND	KGP	ZAND MET CHAMOTTE		ZACHT			800	1000	MEA				
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	211	5	1	1	4	1	1 RBA	GEDRAAID	RBA	WIB	FUN ZAND	GEEL	RELIEFBAND	RIJNL	750	900	MEA					
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	211	5	2	16	150	16	5 BADORF	GEDRAAID	POT	WIII	FUN ZAND	GEEL GRUIS	HARD	RADST	RIJNL	800	950	MEA				
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	211	5	3	4	50	1	3	2 RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	GROEN GRUIS	KINKEND HARD			750	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	275	211	5	4	5	50	1	3	3 KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS/CHAMOTTE	ROOD BRUIN	ZACHT			800	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	23-6-2011	TROF	3	3	277	198		1	1	6	1	1 BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	BEIGE	RADST	RIJNL	725	900	MEA					
LEIDERDORP	46939	23-6-2011	AANLEG	3	3	280	199		1	4	36	4	2 BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	BEIGE	RADST	RIJNL	725	900	MEA					
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	AAV	3	3	280	209	5	1	2	16	1	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	GEEL BRUIN	KINKEND HARD			750	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	TROF	3	3	280	215	1	1	2	48	2	1	BADORF RBA	GEDRAAID	POT	WI	FUN ZAND	GEELWIT	HARD			725	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	TROF	3	3	280	215	1	2	2	52	1	1	2 BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	ORANJE	HARD	Reliefband met radstempel	RIJNL	725	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	TROF	3	3	280	215	1	3	2	20	2	2	KGP	HAND	POT	HI	(FIJN) STEENGRUIS	GRUIS / ROOD	ZACHT			750	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	1	1	34	1	1	KGP	HAND	KGP	HIA	STEENGRUIS	Grijs	MIDDELHARD			750	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	2	3	15	3	2	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	ORANJE/GEEL	HARD	RADST	RIJNL	725	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	3	8	44	8	5	KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	Grijs/Bruin/Beige	ZACHT			750	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	4	1	10	1	1	MAYEN?	GEDRAAID	POT	WIII	STEENGRUIS	grijs	KLINKEND HARD			725	900	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	5	1	22	1	1	HS	HAND	POT	HIII	GROF STEENGRUIS	BRUINGRUIS	ZACHT			500	800	MEA			
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	223	4	6	1	7		1															
LEIDERDORP	46939	27-6-2011		3	3	280	224	5	1	7	80	3	4	3 RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	ROOD BRUIN	KINKEND HARD			RIJNL	750	950	MEA		
LEIDERDORP	46939	27-6-2011		3	3	280	224	5	2	5	15	5	5	5 BADORF	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	GEEL WIT	RADST	RIJNL	750	950	MEA					
LEIDERDORP	46939	27-6-2011		3	3	280	224	5	3	8	100	1	7	3 KGP	HAND	KGP	ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRUIS	ZACHT					800	1000	MEA		
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	229	3	1	3	35	3	3	3 KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS	BEIGE GRUIS	ZACHT					750	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	280	229	3	2	1	9	1	1	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	FUN ZAND	BEIGE	HARD			RIJNL	725	900	MEA		
LEIDERDORP	46939	29-6-2011		3	3	280	272		1	3	15	1	2	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIV	VERSINTERD	BEIGE GRUIS	KINKEND HARD			RIJNL	750	950	MEA		
LEIDERDORP	46939	29-6-2011		3	3	280	272		2	1	20	1		BADORF	GEDRAAID	POT	WIV	ZAND MET CHAMOTTE	GEEL	HARD			RIJNL	750	950	MEA		
LEIDERDORP	46939	6-4-2011	TROF	6	4	280	292		1	4	15	3	3	KGP	HAND	KGP	ZAND	BRUIN GRUIS	ZACHT					800	1000	MEA		
LEIDERDORP	46939	6-4-2011	TROF	6	4	280	292		2	1	5	1		BADORF	GEDRAAID	POT	VERSINTERD	GEEL WIT	KINKEND HARD	RADST	RIJNL	750	950	MEA				
LEIDERDORP	46939	4-7-2011		6	4	280	293	1	1	1	8	1	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	VERSINTERD	BEIGE GRUIS	KINKEND HARD			RIJNL	800	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	4-7-2011		6	4	280	293	1	2	1	8	1	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	VERSINTERD	ROOD	KINKEND HARD			RIJNL	800	1000	MEA			
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	TROF	6	4	280	349		1	8	140	6	2	KGP	HAND	KGP	H1A	STEENGRUIS/CHAMOTTE	GRUIS BRUIN	ZACHT					750	950	MEB	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	TROF	6	4	280	349		2	1	9	1	1	MAASLANDS	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	ORANJE BRUIN	HARD			MAASLAND	900	1050	MEB			
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	TROF	6	4	280	349		1	1	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIII	FUN ZAND	GEEL BEIGE	HARD					RIJNL	800	900	MEB			
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4	280	355	4	1	2	28	2	1	KGP	HAND	KGP	HI	STEEN/SCHHELPGRUIS	BRUINGRUIS	ZACHT					750	1000	MEB	
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4	280	356		1	1	176	1	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	ORANJE ROZE	HARD					800	1000	MEA-meb		
LEIDERDORP	46939	1-7-2011		6	4	280	367		1	2	36	1	1	BADORF	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	WIT GRUIS	HARD	RADST	RIJNL	750	950	MEA-meb				
LEIDERDORP	46939	1-7-2011		6	4	280	369		1	1	45	1	1	KGP	HAND	KGP	GRIND MET CHAMOTTE	BRUIN ORANJE	ZACHT					800	1000	MEA-meb		
LEIDERDORP	46939	1-7-2011		6	4	280	369		2	3	45	3	3	KGP	HAND	KGP	ZAND MET GRINDJES	BRUIN ORANJE	ZACHT					800	1000	MEA-meb		
LEIDERDORP	46939	1-7-2011		6	4	280	369		3	1	10	1	1	BADORF	GEDRAAID	POT	VERSINTERD	GRUIS GEEL	KINKEND HARD	RADST	RIJNL	750	950	MEA-meb				
LEIDERDORP	46939	7-7-2011	TROF	6	4	280	425	F	1	2	17	2	1	KGP	HAND	KGP	HI	GROF ZAND	GRUIS	ZACHT					725	900	MEA-meb	
LEIDERDORP	46939	7-7-2011	TROF	6	4	280	425	F	2	1	20		1	1	HAND			STEENGRUIS	GRUISBRUIN	ZACHT							MEA-meb	
LEIDERDORP	46939	7-7-2011	TROF	6	4	280	425	F	3	1	12		1	1	?			ZAND	GRUIS	HARD							MEA-meb	
LEIDERDORP	46939	7-7-2011	TROF	6	4	280	425	F	4	1	6			1	INDET			ZAND	BEIGE	MATIG HARD							MEA-meb	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	280	504		1	1	14	1	1	KGP	HAND	KGP	GROF ZAND	BRUIN GRUIS	ZACHT					800	1000	MEA-meb		
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4	280	355	4	2	1	11	1	1	PINGSDOORF?	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	RODE BREUK, BRUINGRUIS OPPV	HARD					900	1200	MEB		
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	280	505	F	1	11	124	1	10	1	KGP	HAND	POT	HI	STEENGRUIS	GRUIS	ZACHT					750	1000	MEB
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	280	505	F	2	1	10	1	1	1	PINGSDOORF	GEDRAAID	POT	ZAND	ORANJE/GEEL	HARD			RIJNL	10	13	MEB		
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	281	212		1	8	150	8	3	RIJNLANDS	GEDRAAID	POT	WIII	FUN ZAND	WITGRUIS	HARD			RIJNL	800	1000	MEA		
LEIDERDORP	46939	24-6-2011		3	3	281	212		2	5	110	2	3	2 KGP	HAND	KGP	HI	STEENGRUIS/CHAMOTTE	ROOD BRUIN	ZACHT					800	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	TROF	3	3	281	214		1	5	60	1	4	KGP	HAND	KGP	ZAND	BRUIN ZWART	MATIG HARD					750	950	MEA		
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	TROF	3	3	281	214		2	3	40	3	4	BADORF	GEDRAAID	POT	FUN ZAND	GEEL GRUIS	HARD					750	950	MEA		
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	285	221		1	19	260	1	18	4	KGP	HAND	POT	HI(A)	STEENGRUIS	ZACHT tot MATIG							MEA	
LEIDERDORP	46939	27-6-2011	TROF	3	3	285	221		2	23	160	1	21	1	6	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	ZAND	BEIGE GRUIS	HARD	RADST	RIJNL	725	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011	SCHEP	6	4	285	654		1	1	10	1	1	KGP	HAND		FUN ZAND	ZWART GRUIS	ZACHT								een enkele radstempel	
LEIDERDORP	46939	24-6-2011	AAV	3	3	288	210		1	8	186	2	5	1	4	BADORF	GEDRAAID	POT	WII	ZAND	BEIGE/GEEL ROOD	HARD	een scherf met groeven	RIJNL	725	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	24-6-2011																										

LEIDERDORP	46939	29-6-2011	AANV	3	3	laag z	281	z	1	3	170	3	KGP	HAND	KGP	HI	ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRIJS	ZACHT				800	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	29-6-2011	AANV	3	3	laag z	281	z	2	1	5	1	BADORF	GEDRAAID			VERSINTERD	GEEL	KINKEND HARD				750	950	MEA	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cluster 2	338		1	4	37	2	2	3	BADORF	WII	FJUN / GROF ZAND	BEIGE GEEL	HARD		RIJNL		725	900	MEA	wandscherf verbrand
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cluster 2	338		2	9	111	1	8	2	KGP	HI	STEENGRUIS	GRUIS GEEL BRUIN	ZACHT				750	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	onder ht cl 2	339		1	1	66	1		1	BADORF	WII	FJUN ZAND	GEELWIT	HARD		RADST	RIJNL	725	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-6-2011		3			41	1	1	2	2	2			RIJNLANDS		ZAND	ORANJE BRUIN	HARD			RIJNL	750	950	MEB	
LEIDERDORP	46939	8-6-2011		3			41	1	2	1	5	1			PAFFRATH		ZAND	GRUIS	HARD			RIJNL	900	1200	MEB	
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4		359	348	7	1	1	5	1	1	RIJNLANDS		ZAND	GRUIS	HARD			RIJNL	750	900	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4		359	348	7	2	1	5	1		RIJNLANDS		ZAND	BRUIN GRIJS	HARD			RIJNL	750	900	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	6-7-2011		6	4		359	348	7	3	1	10	1		RIJNLANDS		ZAND	BRUIN GRIJS	HARD			RIJNL	750	900	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cl 4	350		1	12	200	1	10		KGP	HI	ZAND	BEIGE GRIJS	ZACHT				800	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cl 4	350		2	1	40		1		RIJNLANDS		FJUN ZAND	BEIGE GRIJS	HARD				700	1000	MEA	RARE BODEM, NIET MEROVI
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cl 4	350		3	1	30	1			KGP	HI	CHAMOTTE	ROOD	ZACHT				800	1000	MEA	VGL VNR 71 PUT 2
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cl 4	350		4	2	15	2			BADORF	WIII	FJUN ZAND	BEIGE GRIJS	HARD		RADST	RIJNL	750	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011		6	4	ht cl 4	350		5	3	10	3			RIJNLANDS		FJUN ZAND	OLIJFGROEN	KINKEND HARD			RIJNL	750	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	SCHEP	6	4		513	370	A	Z	1	1	20	1	BADORF		FJUN ZAND	GEEL GRIJS	HARD			RIJNL	750	950	MEA	UIT STORT LAAG Z
LEIDERDORP	46939	5-7-2011	SCHEP	6	4		513	370	A	Z	2	1	26	1	RIJNLANDS		FJUN ZAND	BRUIN GRIJS	ZACHT			RIJNL	750	950	MEA	UIT STORT LAAG Z
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder 355	642		1	1	10	1			RIJNLANDS		VERSINTERD	GRUIS	KINKEND HARD			RIJNL	800	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder 355	642		2	1	22	1			RIJNLANDS	WIII	VERSINTERD	GEEL	KINKEND HARD			RIJNL	750	950	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder cl 2	643		1	1	20	1			KGP		ZAND MET GRINDJES	BRUIN GRIJS	ZACHT				800	1000	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder cl 2	643		2	1	15	1			RIJNLANDS		FJUN ZAND	GEEL BRUIN	HARD			RIJNL	750	950	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder cl 2	643		3	1	5	1			RIJNLANDS		VERSINTERD	GRUIS	KINKEND HARD		LUNEN	RIJNL	900	1100	MEA	RAAR BAKSEL!
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder 353	647		1	1	5	1			RIJNLANDS		VERSINTERD	GEEL GRIJS	KINKEND HARD			RIJNL	750	950	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4	onder 353	647		2	4	15	1	3		KGP		ZAND MET GRINDJES	GRUIS	ZACHT				800	1000	MEA	SECUNDAIR VERBRAND
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4		648		1	5	35	1	4		BADORF	WIV	FJUN ZAND	ORANJE GEEL	HARD		RADST	RIJNL	750	900	MEA	
LEIDERDORP	46939	8-7-2011		6	4		648		2	6	130	4	2	3	KGP	HI	GROF ZAND	BRUIN GRIJS	ZACHT				800	1000	MEA	
		9-6-2011		3	1		653	6	1	2	10	2			ROODBAKKEND		FJUN ZAND	ROOD	ZACHT				1500	1900	NIEUWE TIJD	

Bijlage 26: Determinatie verbrande klei

VKL totaal

Opgnr-ID	Vondsnummer	Putnr	Vlaknr	Spoornr	Vondstcategorie	Aantal	Gewicht (gr)	Voorwerp	Dikte (cm)	Diameter (cm)	Opmerking
LEIDERDORP	1	1	1	2	VKL	3	162	stukken bouwmetaal?			1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	85	1	1	2	VKL	5	386	stukken bouwmetaal?			enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	33	1	1	4	VKL	3	10				
LEIDERDORP	2	1	1	9	VKL	1	1				
LEIDERDORP	22	1	1	9	VKL	12	56				
LEIDERDORP	29	1	1	12	VKL	2	8				
LEIDERDORP	7	1	1	17	VKL	1	36				
LEIDERDORP	16	1	1	19	VKL	10	20				
LEIDERDORP	109	1	2	20	VKL	4	50				
LEIDERDORP	13	2		44	VKL	1	1				
LEIDERDORP	23	2	1	49	VKL	19	56				
LEIDERDORP	32	2	1	57	VKL	1	4				
LEIDERDORP	58	2	1	57	VKL	2	18				
LEIDERDORP	71	3		57	VKL	1	8				
LEIDERDORP	49	2	1	71	VKL	5	38				
LEIDERDORP	46	3		82	VKL	1	12				
LEIDERDORP	63	3	1	82	VKL	4	22				
LEIDERDORP	66	3	1	88	VKL	4	16				
LEIDERDORP	147	3	2	90	VKL	4	42				
LEIDERDORP	147	3	2	90	VKL	1	8				
LEIDERDORP	160	3	2	90	VKL	1	1				
LEIDERDORP	133	5	2	90	VKL	1	194				
LEIDERDORP	62	3	1	100	VKL	1	40	stuk bouwmetaal?			1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	171	3	2	107	VKL	1	4				
LEIDERDORP	177	3	2	108	VKL	3	22				
LEIDERDORP	174	2	2	111	VKL	6	42				1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	88	2	2	112	VKL	7	38				
LEIDERDORP	172	3	2	112	VKL	6	38				
LEIDERDORP	120	3	2	113	VKL	1	14				
LEIDERDORP	89	3	2	122	VKL	1	6				
LEIDERDORP	119	3	2	127	VKL/SLAK	3	12	verbrande klei; 1 slak			
LEIDERDORP	137	3	2	135	VKL	22	122	stukken bouwmetaal?			enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	161	3	2	138	VKL	1	16				
LEIDERDORP	138	3	2	142	VKL	2	60				
LEIDERDORP	169	3	2	149	VKL	3	12				
LEIDERDORP	159	3	2	154	VKL	17	334	stukken bouwmetaal?			enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	173	3	2	157	VKL	6	50				
LEIDERDORP	175	3	2	158	VKL	1	1				
LEIDERDORP	110	1	2	180	VKL	9	138				
LEIDERDORP	108	1	2	186	VKL	2	8				

VKL totaal

LEIDERDORP	95			186	VKL	3	14			
LEIDERDORP	94	1	2	193	VKL	8	110	stukken bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	283	1	2	193	VKL	1	144			
LEIDERDORP	115	1	2	195	VKL	3	72			
LEIDERDORP	103	1	2	196	VKL	3	94	stukken bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	69	3	1	200	VKL	3	8			
LEIDERDORP	79	3	2	200	VKL	4	70	1 stuk ovenwand?		gesinterde klei
LEIDERDORP	141	4	2	217	VKL	7	252	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	156	4	2	217	VKL	33	366	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	122	4	1	223	VKL	2	20			
LEIDERDORP	123	4	1	223	VKL	2	74			
LEIDERDORP	143	4	2	227	VKL	6	108			
LEIDERDORP	154	4	2	227	VKL	21	242	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	155	4	2	229	VKL	4	56			
LEIDERDORP	153	4	2	239	VKL	1	1			
LEIDERDORP	152	4	2	240	VKL	2	80			
LEIDERDORP	139	3	2	254	VKL	1	1			
LEIDERDORP	193	3	3	270	VKL	3	100	ovenwand?		stuk gesinterde klei
LEIDERDORP	194	3	3	273	VKL	1	1			
LEIDERDORP	351	6	4	273	VKL	5	56			
LEIDERDORP	201	3	3	275	VKL	2	42			
LEIDERDORP	211	3	3	275	VKL	1	118			
LEIDERDORP	224	3	3	280	VKL	4	38			
LEIDERDORP	229	3	3	280	VKL	1	54			
LEIDERDORP	272	3	3	280	VKL	1	18	stuk bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	292	6	4	280	VKL	4	314	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	349	6	4	280	KER/VKL	10	304	stukken bouw materiaal?; 1 stuk gladgewreven		enkele stukken met indrukken van takken; één vlak stuk, homogene magering
LEIDERDORP	355	6	4	280	VKL/SLAK	1	1	slak		
LEIDERDORP	355	6	4	280	VKL/SLAK	3	72	verbrande klei; 1 slak		
LEIDERDORP	367	6	4	280	VKL	1	22			zeer hard gebakken
LEIDERDORP	369	6	4	280	VKL	1	1			
LEIDERDORP	221	3	3	285	VKL	2	34			
LEIDERDORP	223	3	3	286	VKL	7	300	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	270	3	3	295	VKL	4	570			
LEIDERDORP	319	6	4	295	VKL	7	396	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	284	3	3	296	VKL	1	150			zeer hard gebakken
LEIDERDORP	650			373	VKL	2		stukken bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	413	6	4	513	VKL	2	8	stukken bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	581	6	4	513	VKL	9	356			
LEIDERDORP	628	6	4	513	VKL	7	392	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	508	6	4	513	VKL	1	140	huttenleem met takindruk		
LEIDERDORP	423	6	4	513	vkI	6	190	huttenleem met takindrukken		
LEIDERDORP	651	6	4	556	KER/VKL	6	465	stukken bouw materiaal?; 1 stuk onderkant weefgewicht		stukken verbrande klei met indrukken van takken
LEIDERDORP	649	6	4	595	VKL	3	140	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	27	1	1	2	VKL	3	16			

VKL totaal

LEIDERDORP	26	2	1		VKL	7	190			
LEIDERDORP	41	3			VKL	2	100	stukken bouw materiaal?		enkele stukken met indrukken van takken
LEIDERDORP	56	3	1		VKL	1	18			
LEIDERDORP	64	3		9000	VKL	4	28			
LEIDERDORP	209	3	3	280	VKL	1	154	stuk bouw materiaal?		1 stuk met indruk tak
LEIDERDORP	260	3		laag z	VKL	1	44			
LEIDERDORP	338	6	4	ht cl 2	VKL	9	244			
LEIDERDORP	350	6	4	cl 4	VKL	21	966	verbrande klei; 1 stuk natuursteen		
LEIDERDORP	648	6	4		VKL	1	3			
LEIDERDORP	231			laag n	VKL	2	18			
LEIDERDORP	233			laag l	VKL	1	8			
Totaal						430	9889			

Bijlage 27: Determinatie keramisch bouwmetaal

OPGR_ID	VONDSTNR		INHOUD	VOLGNR	AANTAL	AANTAL_ART	GEWICHT	TYPE	DEEL	TYPE_UITSNIJDING	TYPE_OPST_RAND	HOEKEN	GROOTTE	LENGTE	BREEDTE	DIKTE	FLENS_H	FLENS_B	DIAMETER	MORTEL	ST_TA_SL_IN	STEMPEL	REKENMERK	SIGNATUUR	INDRUK	GLAZUUR	OPP_BEH	CONDITIE	REF_NR	ANALYSE	PERIODE	OPMERKING	SPECIALIST	INV DATUM
46939	16	19	BW	1	1	1	1	INDET	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR					ROM		C. Sueur	24-1-2013	
46939	34	22	BW	1	1	1	52	BAKSTEEN					klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				NTC	KLINKER	C. Sueur	29-1-2013		
46939	39		BW	1	1	1	102	IMBEX	RAND				medium	8	6	1				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				ROM		C. Sueur	24-1-2013		
46939	41		BW	1	1	3	304	VLOERTEGEL	HOEK			1	medium	8	6	2				ONWAAR	ONWAAR				WAAR			17E EEUW	1 STUK GEGLAZUURDE PLAVUIS; 2 STUKKEN INDET KBM (MOGELIJK ROMEINS)	J.W.M. Oudhof	29-1-2013			
46939	44		BW	1	1	1	430	BAKSTEEN					medium	8	8	4				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				18E EEUW	GELE BAKSTEEN	J.W.M. Oudhof	29-1-2013		
46939	48	45	BW	1	1	1	428	TEGULA	RAND			1		10	9	4				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	RAND VAN TEGEL; STUKKEN AFGEBOKEN AAN BEIDE ZIJDEN	C. Sueur	22-1-2013			
46939	50	57	BW	1	1	1	8	TEGULA	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	65	8000	BW	1	1	1	10	TEGULA	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	94	193	BW	1	1	4	32	INDET	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				VERBRANDE LEEM: 1 STUK MET 2 SLEUFJES	C. Sueur	24-1-2013			
46939	97	180	BW	1	1	2	396	INDET					medium	8	7	3				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	STUKKEN BOUWKERAMIEK; HUTTELEEM	C. Sueur	22-1-2013			
46939	101	191	BW	1	3	1	312	TEGULA	MIDDEN				medium	7	7	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	3 INGEKRASTE STREPEN OP OPPERVLAK	C. Sueur	22-1-2013			
46939	101	191	BW	2	3	1	0	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	101	191	BW	3	3	1	0	INDET	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				IJZERHOUDEND BROKJE KLEI	C. Sueur	25-1-2013			
46939	108	186	BW	1	1	2	96	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK TEGULA; 1 STUK MORTEL	C. Sueur	24-1-2013			
46939	110	180	BW	1	1	5	340	TEGULA	INDET				groot	10	8	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	2 SOORTEN BAKSEL: 1 GROOT STUK, 4 KLEINE	C. Sueur	22-1-2013			
46939	125	203	BW	1	1	1	16	TEGULA	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	133	90	BW	1	1	1	482	VLOERTEGEL	HOEK			1		12	10	2				ONWAAR	ONWAAR				WAAR			16E EEUW	STUK GEGLAZUURDE PLAVUIS	J.W.M. Oudhof	29-1-2013			
46939	151	242	BW	1	1	1	6	INDET	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	154	227	BW	1	1	2	232	TEGULA	INDET				medium	8	3	4				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK MOGELIJK HOEK	C. Sueur	22-1-2013			
46939	155	229	BW	1	1	1	4	INDET	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	159	154	BW	1	1	3	164	TEGULA	RAND				medium	4	3	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK OPSTAANDE RAND DAKPAN; 2 STUKKEN INDET	C. Sueur	22-1-2013			
46939	163	147	BW	1	1	1	240	TEGULA	MIDDEN				medium	10	9	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	181	134	BW	1	1	2	104	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	2 SOORTEN BAKSELS	C. Sueur	24-1-2013			
46939	190	276	BW	1	1	1	116	TEGULA	RAND				medium	5	4	3				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	DEEL VAN EEN RAND; MORTEL AANWEZIG	C. Sueur	22-1-2013			
46939	192	273	BW	1	3	1	436	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	192	273	BW	2	3	1	0	INDET					medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				STUK KALKSTEEN; NATUURSTEEN	C. Sueur	24-1-2013			
46939	192	273	BW	3	3	1	0	INDET	INDET					7	9	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			NTC	HARD GEBAKKEN AW; INSNIJDING OP RAND	C. Sueur	24-1-2013			
46939	193	273	BW	1	2	3	362	TEGULA	RAND				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	2 SOORTEN BAKSEL: 1 RAND, 2 INDET	C. Sueur	22-1-2013			
46939	193	273	BW	2	2	1	0	TEGULA	INDET				medium	5	2	3				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	3 INGEKRASTE LIJNEN OP 1 ZIJDE	C. Sueur	22-1-2013			
46939	202	272	BW	1	1	1	424	BAKSTEEN					groot							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				DEEL VAN OVENWAND; AFDruk VAN RONDE TUYERE AANWEZIG	J.W.M. Oudhof	1-2-2013			
46939	212	281	BW	1	1	1	106	TEGULA	RAND				medium	5	5	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	OPSTAANDE RAND DAKPAN	C. Sueur	22-1-2013			
46939	217	90	BW	1	2	1	390	TEGULA	INDET				medium	8	6	4				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	217	90	BW	2	2	1	0	INDET					medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				ZEER HARD GEBAKKEN; ENKELE DIKKE KALKINCLUSIES	C. Sueur	22-1-2013			
46939	260	laag z	BW	1	1	2	342	TEGULA	RAND				medium	9	8	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 OPSTAANDE RAND DAKPAN; 1 STUK INDET	C. Sueur	22-1-2013			
46939	272	280	BW	1	1	1	36	INDET	INDET				klein	5	2	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	BUITENKANT GEREDUCEERD; MOGELIJK TEGULA	C. Sueur	24-1-2013			
46939	281	laag z	BW	1	1	1	144	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	283	193	BW	1	1	2	74	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	292	280	BW	1	1	2	1014	TEGULA	INDET				groot							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	2 STUKS; VERSCHILLENDE BAKSEL; SPOREN TAKKEN/RIET	C. Sueur	13-9-2012			
46939	293	280	BW	1	1	1	128	TEGULA	MIDDEN				medium	9	6	1				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	305	323	BW	1	1	2	110	TEGULA	MIDDEN				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	319	295	BW	1	1	2	272	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	2 SOORTEN BAKSEL	C. Sueur	22-1-2013			
46939	338	ht cl 2	BW	1	1	1	300	TEGULA	MIDDEN				medium	10	7	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	22-1-2013			
46939	340	ht cl 2	BW	1	1	1	44	INDET	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	358	373	BW	1	1	1	66	TEGULA	RAND			1	medium	6	3	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK OPSTAANDE RAND DAKPAN	C. Sueur	24-1-2013			
46939	470	513	BW	1	1	1	128	TEGULA	RAND				medium	6	5	3				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	DEEL VAN TEGULA	C. Sueur	22-1-2013			
46939	581	513	BW	1	1	3	310	TEGULA	RAND				medium	5	5	2				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 OPSTAANDE RAND DAKPAN; 2 LOSSE FRAGMENTEN INDET	C. Sueur	22-1-2013			
46939	588	513	BW	1	1	1	28	INDET	INDET				klein							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR					C. Sueur	28-10-2013			
46939	618	513	BW	1	1	1	76	TEGULA	INDET				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM		C. Sueur	24-1-2013			
46939	619	513	BW	1	2	1	910	INDET	HOEK			1	medium	8	6	4				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK BOUWKERAMIEK; HUTTELEEM	C. Sueur	22-1-2013			
46939	619	513	BW	2	2	2	0	TEGULA	ZIJKANT				medium							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 STUK ZIJKANT; 1 STUK MIDDEN; VERSCHILLENDE BAKSEL	C. Sueur	22-1-2013			
46939	650	373	BW	1	1	1	498	INDET					groot							ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR				NATUURSTEEN	C. Sueur	1-2-2013			
46939	654	285	BW	1	3	3	500	TEGULA	INDET				medium			3				ONWAAR	ONWAAR				ONWAAR			ROM	1 MET GROEVEN OP HET BOVENVLAK	C. Sueur	28-10-2013			

Bijlage 28: Determinatie natuursteen

Bijlage 29: Determinatie (metaal)slak

Vnr	Wp	VI	Sp	Laag	Vak	Vul	Sub	n	G	mgt	Loc	Type	Vorm	Uiterlijk	Cons	Ves	Sort	Opmerking	Kleur	L	B	D	Foto	Periode	Aard
411	6	4	513		0		1	1	20,1	nm		Rest	onr	p.G				gesinterde leem	gr				2		afvallaag geul
654	6	4	285				1	1	419,6	psm	breuk	SKt	Kt,W	Af,p.G,Hk	psr	m	p	org,Tuy=23?,3 delen	W.lgr.lro,gr,lgr	83	108	40	3		oeverlaag