



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### Metaalslak en sintel

Stolk, M.

**Publication date**

2016

**Document Version**

Final published version

**Published in**

Nieuw licht op Leithon

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Stolk, M. (2016). Metaalslak en sintel. In M. F. P. Dijkstra, A. A. A. Verhoeven, & K. C. J. van Straten (Eds.), *Nieuw licht op Leithon: Archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied Leiderdorp-Plantage* (pp. 449-457). (Themata; Vol. 8). Universiteit van Amsterdam.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

M.F.P. DIJKSTRA – A.A.A. VERHOEVEN – K.C.J. VAN STRATEN (RED.)

NIEUW LICHT OP

# leithon

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK NAAR DE VROEGMIDDELEEUWSE  
BEWONING IN PLANGEBIED LEIDERDORP-PLANTAGE



THEMATA 8

## **Nieuw licht op Leithon**

Archeologisch onderzoek naar de  
vroegmiddeleeuwse bewoning in  
plangebied Leiderdorp-Plantage

## **Themata 8**

M.F.P. Dijkstra - A.A.A. Verhoeven - K.C.J. van Straten (red.)



Dit onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door:



leiderdorp



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



provincie **HOLLAND**  
**ZUID**

### **Nieuw licht op Leithon**

Archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied  
Leiderdorp-Plantage  
Themata 8

*redactie* M.F.P. Dijkstra/A.A.A. Verhoeven/K.C.J. van Straten (red.)  
*in opdracht van* gemeente Leiderdorp  
*opmaak* J.W. Klanke  
*illustraties* Universiteit van Amsterdam/Diachron UvA bv, tenzij anders vermeld

*ISBN* 978-90-78863-88-5  
*ISSN* 1871-8523  
*trefwoorden* Vroege Middeleeuwen, archeologie, Leiderdorp

Universiteit van Amsterdam/Diachron UvA bv  
Turfdraagsterpad 9  
1012 XT Amsterdam

© Universiteit van Amsterdam/Diachron UvA bv, Amsterdam 2016



# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>15</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>17</b>
<b>Summary</b>	<b>19</b>
<b>1 Onderzoekskader</b>	<b>23</b>
1.1 <i>Inleiding</i>	23
1.2 <i>Doelstelling en onderzoekskader</i>	25
1.3 <i>Onderzoeksvragen</i>	27
1.4 <i>Leeswijzer</i>	28
<b>2 Onderzoeksgebied</b>	<b>29</b>
2.1 <i>Ligging</i>	29
2.2 <i>Archeologische achtergrond en verwachting</i>	30
2.3 <i>Regionale archeologische context</i>	34
<b>3 Methodiek en uitvoering</b>	<b>35</b>
3.1 <i>Algemeen</i>	35
3.2 <i>Opgravingsstrategie</i>	35
3.2.1 <i>Profielsleuven</i>	35
3.2.2 <i>Werkputten en vlakken</i>	37
3.2.3 <i>Geulsecties</i>	39
3.2.4 <i>Profielen</i>	39
3.3 <i>Sporen</i>	39
3.4 <i>Vondsten</i>	40
3.4.1 <i>Verzamelwijze</i>	40
3.4.2 <i>Vondstverwerking</i>	44
3.4.3 <i>Aantal vondsten</i>	44
3.4.4 <i>Zoekmethode geulvakken versus gezeefde vondsten</i>	44
3.4.5 <i>Extrapolatie zeefresidu-vondsten en 'verdwenen' vondstmateriaal</i>	47
3.5 <i>Monsterstrategie</i>	51
3.5.1 <i>Radiokoolstofdateringen</i>	51
3.5.2 <i>Micromorfologie</i>	51
3.5.3 <i>Overige monsters</i>	52
3.6 <i>Analyse en rapportage</i>	52
3.7 <i>Deponering</i>	52
<b>4 Fasering en ruimtelijke ontwikkeling</b>	<b>53</b>
4.1 <i>Onderzoeksvragen, werkwijze en beperkingen</i>	53
4.2 <i>Werkwijze</i>	53
4.2.1 <i>Stratigrafie</i>	53
4.2.2 <i>Datering</i>	54
4.2.3 <i>Structuurnummering</i>	54
4.2.4 <i>Fasering</i>	54
4.3 <i>Fase prehistorie/Romeinse tijd</i>	55
4.3.1 <i>Geul?</i>	55
4.3.2 <i>Nederzetting?</i>	56
4.4 <i>Fase midden-Merovingisch (datering 550-680)</i>	56
4.4.1 <i>Geul en beschoeiingen</i>	56

4.4.2	Nederzetting?	56
4.5	<i>Fase laat-Merovingisch (datering 680-760)</i>	57
4.5.1	Geul en beschoeiingen	57
4.5.2	Nederzetting	57
4.6	<i>Fase vroeg-Karolingisch (datering 760-807)</i>	57
4.6.1	Geul en beschoeiingen	57
4.6.2	Nederzetting	58
4.7	<i>Fase midden-Karolingisch (datering 807-840)</i>	58
4.7.1	Geul en beschoeiingen	58
4.7.2	Nederzetting	59
4.8	<i>Fase Late Middeleeuwen</i>	59
4.9	<i>Fase Nieuwe tijd</i>	60
<b>5</b>	<b>Landschapsgenese</b>	<b>61</b>
5.1	<i>Inleiding</i>	61
5.2	<i>Landschapsgenese en processen</i>	61
5.2.1	De kust	61
5.2.2	De Oude Rijn	63
5.3	<i>Landschappelijke context archeologische onderzoeken nabij Leiderdorp de Plantage</i>	66
5.3.1	Alphen aan de Rijn-Goudse Rijkpad	66
5.3.2	Leiderdorp-Munnikenspolder	67
5.3.3	Leiderdorp-Tunnel A4	67
5.3.4	Leiden-Roomburg	67
5.3.5	Leiderdorp Simon Smitweg / Willem Alexanderlaan / Parallelweg	68
5.3.6	Leiderdorp-Kastanjelaan	68
5.3.7	Oegstgeest-Nieuw Rhijngeest	68
5.3.8	Samenvattend	69
5.4	<i>Leiderdorp De Plantage - profielen en landschappelijke interpretatie</i>	69
5.4.1	Verwachting op basis van vooronderzoeken De Plantage	69
5.4.2	Pofielen De Plantage	70
5.4.3	Merovingische en vroeg-Karolingische geulfasen (STR 500-506 en 507-519)	77
5.4.4	Karolingische geulfase (STR 521-525)	79
5.4.5	Post-Karolingische geulfase (STR 527-528)	80
5.5	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	81
<b>6</b>	<b>Bewoningssporen uit de Romeinse tijd</b>	<b>85</b>
6.1	<i>Inleiding</i>	85
6.2	<i>Waterput (STR 52)</i>	85
6.3	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	85
<b>7</b>	<b>Bewoningssporen uit de Vroege Middeleeuwen</b>	<b>89</b>
7.1	<i>Inleiding</i>	89
7.2	<i>Gebouwen</i>	89
7.2.1	Woon(stal)huizen? (STR 20 en 21)	89
7.2.2	Eenbeukige schuren (STR 1, 7 en 9)	92
7.2.3	Spiekers (STR 2-3, 5, 11)	96
7.2.4	Spiekers of steigers? (STR 53-55)	98
7.2.5	Zeshoekige roedenberg (STR 8)	99
7.3	<i>Overige paalstructuren</i>	100
7.3.1	Twee-palige structuren? (STR 15, 18-19 en 45)	100
7.3.2	Omheiningen of hoekstructuren? (STR 4, 6, 10, 12, 14, 16, 17 en 63)	101
7.3.3	Overige, losse palen in nederzettingcontext	102
7.4	<i>Waterputten</i>	103
7.4.1	Waterput STR 30	104
7.4.2	Waterput STR 31	105
7.4.3	Waterput STR 32	105
7.4.4	Waterput STR 33	105
7.4.5	Waterput STR 34	105
7.4.6	Waterput STR 35	108
7.4.7	Waterput STR 36	108
7.4.8	Waterput of beerput STR 37	108
7.4.9	Waterput STR 38	109

7.4.10	Waterput STR 39	111
7.4.11	Waterput STR 40	111
7.4.12	Waterput STR 41	111
7.4.13	Waterput STR 42	112
7.4.14	Waterput STR 43	112
7.4.15	Waterput STR 48	112
7.4.16	Waterput STR 49	113
7.4.17	Waterkuil STR 51	113
7.4.18	Waterput STR 56	114
7.4.19	Interpretatie waterputten	114
7.5	<i>Overige kuilen (onder meer STR 50)</i>	115
7.6	<i>Greppels</i>	115
7.6.1	Perceelsgreppels (STR 22-26, 28-29 en 59)	115
7.6.2	Standgreppels (STR 27, 60, 64-65)	116
7.6.3	Huisgreppels? (STR 46, 58, 61)	116
7.7	<i>Ovens (STR 44, 47)</i>	118
7.8	<i>Diergraf (STR 57)</i>	120
7.9	<i>Afvallagen in de geul (STR 506-519, 525)</i>	120
7.9.1	Opbouw	120
7.9.2	Datering	120
7.10	<i>Ophogingen (STR 522 en 524)</i>	121
7.10.1	Opbouw	121
7.10.2	Datering	121
7.11	<i>Beschoeiingen midden-Merovingische fase (STR 598-600)</i>	121
7.11.1	Ligging en constructie	122
7.11.2	Datering	122
7.12	<i>Beschoeiingen laat-Merovingische fase (STR 602 en 619)</i>	122
7.12.1	Ligging en constructie	122
7.12.2	Datering	123
7.13	<i>Beschoeiingen en perceelscheidingen vroeg-Karolingische fase (STR 604-608 en 621-623)</i>	124
7.13.1	Ligging en constructie	124
7.13.2	Datering	128
7.14	<i>Beschoeiingen en plankier midden-Karolingische fase (STR 609-611)</i>	131
7.14.1	Ligging en constructie	131
7.14.2	Datering	133
7.15	<i>Overige geulstructuren</i>	133
7.15.1	Beschoeide bovenrand geul (STR 603)	133
7.15.2	Visfuikpalen? (STR 612)	134
7.15.3	Bruggen (STR 613-614)	134
7.15.4	Overige, niet toewijsbare palen	135
7.16	<i>Interpretatie</i>	135
7.16.1	De aard en hoeveelheid nederzettingssporen	135
7.16.2	Constructiewijze Karolingische beschoeiingen	137
7.16.3	Perclering langs de oever versus collectieve aanleg	139
7.17	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	141
<b>8</b>	<b>Bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd</b>	<b>143</b>
8.1	<i>Inleiding</i>	143
8.2	<i>Late Middeleeuwen</i>	143
8.2.1	Ommedijk (STR 700)	143
8.2.2	Paardengraven onder de Ommedijk (STR 701-702)	144
8.2.3	Greppel langs het Kerkepad (STR 703)	144
8.2.4	Slotenpatroon (STR 704 en 706-707)	145
8.3	<i>Nieuwe tijd</i>	145
8.3.1	Verlengde sloot (STR 705)	145
8.3.2	Duikers onder de Ommedijk (STR 708 en 711)	145
8.3.3	Een boerderij (STR 709-710)	146
8.3.4	Afkleiingskuilen (STR 712-714)	148

8.3.5	Overige structuren (STR 715-716, 800 en 999)	151
<b>9</b>	<b>Aardewerk</b>	<b>153</b>
9.1	<i>Inleiding</i>	153
9.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	153
9.3	<i>Materiaal en methode</i>	154
9.4	<i>Romeins aardewerk</i>	156
9.5	<i>Merovingisch aardewerk</i>	158
9.5.1	Gedraaid aardewerk uit de Merovingische periode	158
9.5.2	Handgemaakt aardewerk uit de Merovingische periode	166
9.5.3	Context, herkomst en chronologische inkadering van het Merovingische aardewerk	168
9.6	<i>Karolingisch aardewerk</i>	170
9.6.1	Gedraaid aardewerk uit de Karolingische periode	170
9.6.2	Handgemaakt aardewerk uit de Karolingische periode	191
9.6.3	Context, herkomst en chronologische inkadering van het Karolingische aardewerk	198
9.7	<i>Aardewerk uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd</i>	199
9.8	<i>De keramiek uit Leiderdorp in vergelijking tot andere Karolingische assemblages</i>	200
9.9	<i>Vondsten uit overige structuren</i>	204
9.10	<i>Beantwoording van de onderzoeksvragen</i>	206
<b>10</b>	<b>Metaal</b>	<b>211</b>
10.1	<i>Inleiding</i>	211
10.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	212
10.3	<i>Methodiek en uitvoering</i>	213
10.4	<i>Metaalsoorten en vondstcategorieën</i>	214
10.5	<i>Gebouw en meubilair</i>	214
10.5.1	Sleutels	214
10.5.2	Sloten	218
10.5.3	Ijzeren spijkers	218
10.5.4	Kleine bronzen klinknagels en kopspijkers	218
10.5.5	Krammen	218
10.5.6	Wandhaken	218
10.5.7	Scharnieren	219
10.6	<i>Keuken- en tafelgerei</i>	220
10.6.1	Messen	220
10.6.2	Knipmes	225
10.6.3	Handvatten, hengsels- en hengseloren	225
10.6.4	Ketels en ketellappen	225
10.6.5	Kettingschakels	225
10.6.6	Vuurslagen	227
10.6.7	Emmer- of drinkhoornbeslag?	227
10.6.8	Kan van tin	228
10.7	<i>Kledingaccessoires</i>	229
10.7.1	Fibulae	229
10.7.2	Hanger, munthangers en pseudo-munthangers	232
10.7.3	Oorhanger	234
10.7.4	Sierschijf	234
10.7.5	Sierkettingen	235
10.7.6	Sierspelden	235
10.7.7	Vingerringen	237
10.7.8	Gespen	237
10.7.9	Gordel- en riembeslag	239
10.7.10	Kledinghaken	241
10.8	<i>Wapentuig</i>	241
10.8.1	Zwaard en zwaardklingfragmenten	241
10.8.2	Sax en saxfragmenten	242
10.8.3	Lanspunten	244



10.8.4	Pijlpunten	244
10.8.5	Zwaardgordelbeslag	245
10.8.6	Sierbeslag voor een zwaardschede?	246
<b>10.9</b>	<b>Gereedschap</b>	<b>248</b>
10.9.1	Bijlen	248
10.9.2	Dissel	249
10.9.3	Lepelboren	249
10.9.4	Priemen	250
10.9.5	Onderlegger	251
10.9.6	Hamers of staken?	251
10.9.7	Beitels en/of ponsen	253
10.9.8	Spatel	254
10.9.9	Wiggen	254
10.9.10	Zeis	254
10.9.11	Sikkels	254
10.9.12	Hooivork	254
10.9.13	Knijpscharen	254
<b>10.10</b>	<b>Metaalbewerking</b>	<b>255</b>
10.10.1	Baarfragmenten en 'grof ijzer'	255
10.10.2	Bewerkingsafval	257
10.10.3	Gietafval	258
10.10.4	Halffabricaten	258
<b>10.11</b>	<b>De 'schatbuidel' van een speldenmaker?</b>	<b>258</b>
<b>10.12</b>	<b>Textielbewerking</b>	<b>263</b>
10.12.1	Wolkammen en/of vlashekels	263
10.12.2	Spinklos	266
10.12.3	Naalden	266
10.12.4	Naaldenkokers	267
<b>10.13</b>	<b>Visserij</b>	<b>268</b>
10.13.1	Vishaak	268
10.13.2	Visvorken	268
10.13.3	Visloden	268
<b>10.14</b>	<b>Verkeer en vervoer</b>	<b>270</b>
10.14.1	Bootshaken	270
10.14.2	Groot ijzeren klinknagels	270
10.14.3	Paardentuig	272
<b>10.15</b>	<b>Overig</b>	<b>273</b>
10.15.1	Pincetten	273
10.15.2	Bellen	273
10.15.3	Schoen van een lans of stok	274
10.15.4	Gewicht?	274
10.15.5	Borgpen?	274
10.15.6	Blik	275
10.15.7	Beslag	275
10.15.8	Staven, stroken en platen	275
<b>10.16</b>	<b>Onbekend en niet determineerbaar metaal</b>	<b>275</b>
<b>10.17</b>	<b>Post-middeleeuwse vondsten</b>	<b>276</b>
<b>10.18</b>	<b>Discussie</b>	<b>277</b>
10.18.1	Smeedactiviteit en lokale productie van voorwerpen	277
10.18.2	Herkomst van metalen voorwerpen	279
10.18.3	Bijstelling van de datering van materiaaltypen	279
10.18.4	Afval, verlies en/of rituele praktijken?	280
<b>10.19</b>	<b>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</b>	<b>282</b>
<b>11</b>	<b>Munten en munthangers</b>	<b>285</b>
11.1	Inleiding	285
11.2	Methode	285
11.3	Resultaten	285
11.3.1	Romeinse munten	285

11.3.2	Munthanger van een tremissis	285
11.3.3	Munthanger van een pseudo-Arabische munt	287
11.3.4	Merovingische denarius	287
11.3.5	Sceatta's	287
11.3.6	Karolingische denarii en obolen	287
11.3.7	Munten uit eerder onderzoek en losse vondsten	289
11.4	<i>Contexten van de munten</i>	289
11.5	<i>Beantwoording van de onderzoeksvragen</i>	
<b>12</b>	<b>Glas</b>	<b>295</b>
12.1	<i>Inleiding</i>	295
12.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	295
12.3	<i>Onderzoeksmethode</i>	296
12.4	<i>Romeins glas</i>	296
12.5	<i>Vroegmiddeleeuws glazen vaatwerk</i>	298
12.5.1	Bekers, algemeen	300
12.5.2	De randtypologie van Ribe	301
12.5.3	Diepe tuimelbekers	302
12.5.4	Trechterbekers en conische bekers	305
12.5.5	Kogelbekers	311
12.5.6	Slurbeker/conische beker?	314
12.5.7	Bekervorm indetermineerbaar	315
12.5.8	Flesjes	315
12.5.9	Vondstspreading van het vroegmiddeleeuws glazen vaatwerk	316
12.6	<i>Strijkglazen</i>	316
12.7	<i>Spinsteen</i>	317
12.8	<i>Kralen</i>	318
12.8.1	Merovingische kralen	319
12.8.2	Laat-Merovingische of Karolingische kralen	320
12.8.3	Karolingische kralen	320
12.8.4	Overeenkomst, datering en waarde van de kralen	326
12.8.5	Ruimtelijke spreiding van de kralen	327
12.9	<i>Discussie</i>	328
12.10	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	331
<b>13</b>	<b>Voorwerpen van bot en gewei</b>	<b>333</b>
13.1	<i>Inleiding</i>	333
13.2	<i>Onderzoeksvragen en methode</i>	333
13.3	<i>Methode</i>	333
13.4	<i>Materiaal</i>	334
13.4.1	Naalden	334
13.4.2	Spinklosjes	334
13.4.3	Weefkaart	337
13.4.4	Tweezijdig gepunt stokje	338
13.4.5	Halfronde objecten: oesdoppen of spinklossen	338
13.4.6	Amulet	338
13.4.7	Glissen	339
13.4.8	Wrijfinstrumenten of gladders	340
13.4.9	Holle punten	340
13.4.10	Overige voorwerpen	340
13.4.11	Kammen	341
13.5	<i>Productafval</i>	355
13.6	<i>Grondstofgebruik: bot en gewei</i>	356
13.7	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	357
<b>14</b>	<b>Leer</b>	<b>359</b>
14.1	<i>Inleiding</i>	359
14.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	360
14.3	<i>Methode</i>	360
14.4	<i>Leerkwaliteit en -soorten</i>	361
14.5	<i>Schoeisel</i>	362

14.5.1	Eenvoudige schoenen	362
14.5.2	Genaaide schoenen uit één stuk leer	364
14.5.3	Samengesteld schoeisel	365
14.5.4	Apart gesneden zolen	371
14.5.5	Schoenmaten	373
14.6	<i>Overige voorwerpen</i>	374
14.6.1	Messcheden	374
14.6.2	Sierstroken?	375
14.6.3	Werpslingers	375
14.6.4	Inpak-veters	375
14.6.5	Buidels en overige voorwerpen	376
14.7	<i>Afsnijdsels en aanwijzingen voor leerbewerking</i>	377
14.8	<i>Datering</i>	378
14.9	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	379
<b>15</b>	<b>Keramische objecten</b>	<b>381</b>
15.1	<i>Inleiding</i>	381
15.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	381
15.3	<i>Methoden</i>	381
15.4	<i>Resultaten</i>	381
15.4.1	Balletjes	381
15.4.2	Spinklossen	381
15.4.3	Ronde schijfjes	382
15.4.4	Afgeronde driehoeken	383
15.4.5	Weefgewichten	383
15.5	<i>Discussie</i>	385
15.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	387
<b>16</b>	<b>Romeins keramisch bouwmateriaal</b>	<b>389</b>
16.1	<i>Inleiding</i>	389
16.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	390
16.3	<i>Onderzoeksmethode</i>	390
16.4	<i>Romeins keramisch bouwmateriaal</i>	390
16.5	<i>Baksels</i>	391
16.6	<i>Vormen en typen</i>	391
16.6.1	Tegulae	394
16.6.2	Imbrices	396
16.6.3	Overige vormen	396
16.7	<i>Maten</i>	396
16.8	<i>Indrukken</i>	396
16.8.1	Stempels, signaturen en rekenmerken	396
16.8.2	Onbewuste indrukken	400
16.9	<i>Fragmentatie en verwerking</i>	400
16.10	<i>Keramisch bouwmateriaal in sporen en structuren</i>	401
16.11	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	403
<b>17</b>	<b>Verbrand leem</b>	<b>407</b>
17.1	<i>Inleiding</i>	407
17.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	407
17.3	<i>Materiaal en methode</i>	408
17.3.1	Verbrand leem uit archeologische context	408
17.3.2	Verbrandingsproces	410
17.3.3	Het verbranden van lemen structuren	410
17.3.4	Methode analyse: beschrijving eigenschappen en kenmerken van het materiaal	411
17.3.5	Methode analyse: onderverdeling van het materiaal in type categorieën	413
17.4	<i>Resultaten</i>	414
17.4.1	Verbrand leem uit de nederzettingssporen	414
17.4.2	Verbrand leem uit de Merovingische geul	415
17.4.3	Verbrand leem uit de Karolingische geul	415

17.4.4	Interpretatie fragmenten	416
17.4.5	Opvallende afdrukken in het materiaal	421
17.4.6	Inclusies en oclusies	421
17.5	<i>Discussie: verbrand leem als bouw materiaal</i>	422
17.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	422
<b>18</b>	<b>Natuursteen</b>	<b>425</b>
18.1	<i>Inleiding</i>	425
18.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	425
18.3	<i>Methode</i>	426
18.4	<i>Onbewerkt steen</i>	427
18.4.1	Verspreiding onbewerkt steen	429
18.5	<i>Bewerkt steen</i>	430
18.5.1	Bouwsteen	430
18.5.2	Maalstenen	431
18.5.3	Gewichten	433
18.5.4	Slijpgereedschap	436
18.5.5	Overige Artefacten	437
18.6	<i>Herkomst en gebruik/herbruik</i>	440
18.7	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	441
<b>19</b>	<b>Bewerkt vuursteen</b>	<b>443</b>
19.1	<i>Inleiding</i>	443
19.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	443
19.3	<i>Methode</i>	443
19.4	<i>Resultaten</i>	444
19.5	<i>Interpretatie</i>	444
19.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	445
<b>20</b>	<b>Metaalslak en sintel</b>	<b>449</b>
20.1	<i>Inleiding</i>	449
20.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	449
20.3	<i>Methode</i>	450
20.4	<i>Resultaten</i>	451
20.4.1	Het onderzochte materiaal	451
20.4.2	Analyse van de slakken	451
20.4.3	Bewerking van andere materialen	453
20.5	<i>Verspreiding en context</i>	453
20.5.1	Nederzettingscontext	453
20.5.2	Merovingische en vroeg-Karolingische afvallagen in de geul (STR 517 en 519)	454
20.5.3	Karolingische ophogingslagen (STR 522 en 524) en afvallaag (STR 525)	454
20.6	<i>Metaalslakken in de Vroege Middeleeuwen</i>	455
20.7	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	456
<b>21</b>	<b>Bouwhout en houten voorwerpen</b>	<b>459</b>
21.1	<i>Inleiding</i>	459
21.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	459
21.3	<i>Materiaal en methode</i>	459
21.4	<i>Resultaten</i>	461
21.4.1	Plattegronden van gebouwen	461
21.4.2	Waterputten en overige kuilen	464
21.4.3	Afval- en ophogingslagen met los (verspoeld) hout	468
21.4.4	Beschoeiingen en overige houtconstructies van de geulen	473
21.4.5	Gebruiksvoorwerpen	485
21.4.6	Houtsoorten	511
21.4.7	(Hergebruikt) Bouwhout	512
21.4.8	Houtelementen van gebouwen (en van steigers?)	514
21.4.9	Bewerking	515
21.5	<i>Discussie</i>	516

21.5.1	Vindplaats Leiderdorp-Plantage	516
21.5.2	Vergelijking met vindplaats Leiderdorp-Kastanjelaan	517
21.5.3	Waarnemingen van belang voor de vindplaats Leiderdorp-Plantage	518
21.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	519
<b>22</b>	<b>Pollen</b>	<b>523</b>
22.1	<i>Inleiding</i>	523
22.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	525
22.3	<i>Methode</i>	525
22.4	<i>Resultaten geulsectie</i>	526
22.4.1	Monsters uit de (laat-)Merovingische geullagen	526
22.4.2	Monsters uit de Karolingische afvalaag	527
22.4.3	Monsters uit de post-Karolingische geul	533
22.4.4	Monsters uit de Karolingische ophogingslaag op de zuidoever van de geul	534
22.5	<i>Discussie</i>	535
22.5.1	Archeologie versus paleo-ecologie	535
22.5.2	Mariene invloed en conservering	535
22.5.3	Mest	535
22.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	538
<b>23</b>	<b>Botanische macroresten</b>	<b>541</b>
23.1	<i>Inleiding</i>	541
23.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	541
23.3	<i>Materiaal en methode</i>	542
23.4	<i>Resultaten laat-Merovingische periode</i>	543
23.4.1	Contexten	543
23.4.2	Nederzetting	543
23.4.3	Geul	544
23.5	<i>Resultaten Karolingische fasen</i>	545
23.5.1	Contexten	545
23.5.2	Karolingische nederzettingssporen	545
23.5.3	Karolingische geul	547
23.5.4	Midden-Karolingische geul	547
23.5.5	(Midden) Karolingische geul	548
23.6	<i>Macrobotanische resultaten handverzamelde vondsten en zeeafresidu m2-vakken</i>	549
23.6.1	Hazelnoten, walnoten en kersenpitten	549
23.6.2	Ingedroogde, plantaardige brokken	550
23.6.3	Houtteer	550
23.7	<i>Discussie</i>	550
23.7.1	Granen	550
23.7.2	Peulvruchten	551
23.7.3	Groenten	551
23.7.4	Fruit en noten	551
23.7.5	Vezelplanten	552
23.7.6	Medicinale planten	552
23.7.7	Bier	552
23.7.8	Landschap	552
23.8	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	553
<b>24</b>	<b>Touw</b>	<b>555</b>
24.1	<i>Inleiding</i>	555
24.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	555
24.3	<i>Methode</i>	556
24.4	<i>Resultaten</i>	556
24.5	<i>Discussie</i>	557
24.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	558

<b>25 Menselijk bot</b>	<b>559</b>
25.1 <i>Inleiding en doelstelling</i>	559
25.2 <i>Methoden</i>	560
25.3 <i>Onderzoeksresultaten</i>	560
25.3.1 Inventaris en determinatie	561
25.3.2 Geslachtsverdeling	563
25.3.3 Leeftijd	564
25.3.4 Lichaamslengte	564
25.3.5 Gebitsonderzoek	565
25.3.6 Links-rechts verschillen	565
25.3.7 Samenstelling materiaal	565
25.3.8 Verwerking, compleetheid en breuk	565
25.3.9 Pathologische verschijnselen	566
25.3.10 Hak- en snijsporen	566
25.4 <i>Discussie</i>	569
25.4.1 Context en datering	569
25.4.2 Wel of geen aanwijzingen voor een verspoeld grafveld?	571
25.4.3 Ruimtelijke spreiding en wijze van depositie	571
25.4.4 Achterliggende redenen voor depositie	572
25.5 <i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	573
<b>26 Dierlijk bot</b>	<b>575</b>
26.1 <i>Inleiding en vraagstelling</i>	575
26.2 <i>Materiaal en methode</i>	577
26.2.1 Materiaal	577
26.2.2 Verzamelwijze	578
26.2.3 Conservering	578
26.2.4 Conservering en determinatiemogelijkheden	580
26.2.5 Methode	580
26.2.6 Onderzoeksmethode zoogdieren	581
26.2.7 Onderzoeksmethode vogels	583
26.3 <i>Nederzettingssporen</i>	583
26.3.1 Algemeen	583
26.3.2 Vraat en brandsporen	584
26.3.3 Landbouwdieren	585
26.3.4 Huisdieren	587
26.3.5 Wild	587
26.3.6 Pluimvee en wild gevogelte	588
26.3.7 Amfibieën	588
26.4 <i>Merovingische geul</i>	588
26.4.1 Algemeen	588
26.4.2 Vraat- en brandsporen	589
26.4.3 Landbouwdieren	589
26.4.4 Huisdieren	592
26.4.5 Wild	592
26.4.6 Pluimvee en wild gevogelte	592
26.5 <i>Karolingische geul</i>	592
26.5.1 Algemeen	592
26.5.2 Vraat- en brandsporen	594
26.5.3 Landbouwdieren	594
26.5.4 Huisdieren	598
26.5.5 Wilde dieren	598
26.5.6 Pluimvee en wild gevogelte	599
26.5.7 Vergelijking van de drie onderzochte geulstroken in de Karolingische geul	600
26.6 <i>Vergelijking van de nederzetting en geulfasen</i>	601
26.6.1 Verhoudingen rund, schaap/geit en varken	601
26.6.2 Rund	602
26.6.3 Schaap (en geit)	606

26.6.4	Varken	606
26.6.5	Paard	606
26.6.6	Hond en kat	606
26.6.7	Wild	607
26.6.8	Huid- en/of hoornbewerking	609
26.6.9	Snelheid van depositie van het slacht- en consumptieafval	610
26.7	<i>Vergelijking met Leiderdorp-Kastanjelaan</i>	611
26.8	<i>Vergelijking veestapel met andere nederzettingen uit de regio en Dorestad</i>	612
26.9	<i>Speciale of rituele deposities</i>	616
26.9.1	Dierbegravingen	617
26.9.2	Gearticuleerde skeletdelen	621
26.9.3	Losse dierenschedels	621
26.9.4	Combinatie-depositie	622
26.10	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	623
<b>27</b>	<b>Vis</b>	<b>625</b>
27.1	<i>Inleiding en vraagstelling</i>	625
27.2	<i>Toegepaste onderzoeksmethoden</i>	625
27.2.1	Referentiecollectie	625
27.2.2	Verzamelmwijze van de visresten	625
27.2.3	Hulpmiddelen	626
27.2.4	Dataopslag	626
27.2.5	Kwantificering	626
27.2.6	Lengtereconstructie	627
27.2.7	Gewicht	627
27.2.8	Populatie opbouw	627
27.2.9	Ethologie	628
27.2.10	Nieuwe onderzoeksmethode voor onderscheid tussen bot en schol	628
27.3	<i>Onderzoeksopzet</i>	629
27.4	<i>Resultaten</i>	631
27.4.1	Conserveringsomstandigheden	631
27.4.2	Soortenspectrum	631
27.4.3	Minimum aantal individuen	631
27.4.4	Visresten met verwijzingen naar de menselijke samenleving	631
27.5	<i>Resultaten per structuur</i>	639
27.5.1	De visresten binnen de nederzetting	639
27.5.2	De visresten in de waterloop	643
27.6	<i>Vis en visserijactiviteiten</i>	650
27.6.1	Inleiding	650
27.6.2	Vangst en consumptie van trekvis en zomergasten	651
27.6.3	Standvis	655
27.6.4	Bijzondere vondsten	657
27.6.5	Historische bronnen en vistechiek	659
27.7	<i>Analyse</i>	661
27.7.1	Regaalrechten en het belang van de visserij voor de voeding in Leiderdorp	661
27.7.2	Vergelijking met Leiderdorp-Kastanjelaan	662
27.7.3	Vergelijking met andere nederzettingen	665
27.8	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	670
<b>28</b>	<b>Mollusken</b>	<b>675</b>
28.1	<i>Inleiding</i>	675
28.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	675
28.3	<i>Methode</i>	675
28.3.1	Grondmonsters	675
28.3.2	Losse vondsten	677
28.4	<i>Resultaat grondmonsters</i>	677
28.4.1	Algemeen	677
28.4.2	Gebruik schelpen	677

28.4.3	Natuurlijke fauna - water	678
28.4.4	Natuurlijke fauna - land	678
28.4.5	Overige dieren	679
28.4.6	Planten	679
28.5	<i>Resultaat losse vondsten uit de geulvullingen</i>	679
28.5.1	Algemeen	679
28.5.2	Zeesoorten	680
28.5.3	Zoetwatersoorten	682
28.5.4	Landsoorten	682
28.6	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	682
<b>29</b>	<b>Dendrochronologische analyse van houtvondsten uit de opgraving</b>	
	<b>Leiderdorp-Plantage</b>	<b>683</b>
29.1	<i>Inleiding</i>	683
29.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	683
29.3	<i>Methode</i>	683
29.3.1	Vooronderzoek en dendrochronologische metingen	683
29.3.2	Groepering en datering van het hout	683
29.3.3	Herkomstbepaling	684
29.4	<i>Resultaten</i>	684
29.4.1	Materiaal	684
29.4.2	Individuele meetreeksen	685
29.4.3	Individuele bomen (T)	685
29.4.4	Boomgroepen (TG's)	685
29.4.5	Datering van de boomgroepen (TG) en boomreeksen (T)	690
29.4.6	Kapdata van het hout	692
29.4.7	De herkomst van het hout	693
29.5	<i>Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen</i>	694
29.6	<i>Verantwoording</i>	697
<b>30</b>	<b>Een herinterpretatie van de RMO-opgraving 'Kom van Aaiweg' uit 1950</b>	<b>699</b>
30.1	<i>Inleiding</i>	699
30.2	<i>Fasering van de beschoeiingen</i>	699
30.3	<i>Nederzettingssporen</i>	701
<b>31</b>	<b>Synthese. Vroegmiddeleeuws Leithon in een breder perspectief</b>	<b>703</b>
31.1	<i>Inleiding</i>	703
31.2	<i>Landschappelijke setting</i>	703
31.2.1	De geulontwikkeling	703
31.2.2	Flora en landschapselementen	706
31.2.3	Ontstaan van de vondstlagen	706
31.3	<i>De geulbeschoeiingen in Leiderdorps perspectief</i>	707
31.3.1	Aanwijzingen voor gemeenschappelijke aanleg	707
31.3.2	Bouwtechniek	708
31.3.3	Herkomst van het hout van de beschoeiingen	709
31.3.4	Gebruik van de geulen als vaarweg	710
31.4	<i>De structuur en ontwikkeling van de nederzetting</i>	710
31.4.1	Nederzettingssporen uit de Merovingische fase	711
31.4.2	Nederzettingssporen uit de Karolingische fase	711
31.5	<i>De bestaanseconomie van de nederzetting</i>	712
31.5.1	Veeteelt, jacht en visserij	712
31.5.2	Akkerbouw	713
31.5.3	Uitgevoerde ambachtelijke, gespecialiseerde werkzaamheden	714
31.5.4	De ruimtelijke spreiding van de ambachtelijke werkzaamheden in de Karolingische geul	716
31.5.5	Geïmporteerde producten	718
31.5.6	Geëxporteerde producten	719
31.5.7	Conclusie	719
31.6	<i>Materiële cultuur</i>	720
31.7	<i>Begravingen en rituelen</i>	720



31.8	<i>Lokale, regionale en interregionale context</i>	723
31.8.1	Vroegmiddeleeuwse riviernederzettingen in de regio	723
31.8.2	Historische gegevens over vroegmiddeleeuws Leiderdorp	725
31.8.3	De relatie met Matilo/Rodanburg	727
31.8.4	Leiderdorp, een vroegmiddeleeuwse handelsplaats?	728
31.9	<i>Het einde van de nederzetting</i>	730
	<b>Literatuur</b>	<b>733</b>
	<b>Lijst van gebruikte afkortingen</b>	<b>780</b>
	<b>Verantwoording figuren</b>	<b>781</b>

**Uitneembare A3 kaarten achterin het boek:**

<i>Fig. 4.1</i>	<i>Fasekaart prehistorie/Romeinse tijd</i>
<i>Fig. 4.2</i>	<i>Fasekaart Merovingische periode</i>
<i>Fig. 4.3</i>	<i>Fasekaart Karolingische periode</i>
<i>Fig. 4.4</i>	<i>Fasekaart Late Middeleeuwen</i>
<i>Fig. 4.5</i>	<i>Fasekaart Nieuwe Tijd</i>

**Bijlagen**

**(te downloaden via het E-depot Nederlandse archeologie)**

<i>B1</i>	<i>Allesporenkaart</i>
<i>B2</i>	<i>Sporenljst</i>
<i>B3</i>	<i>Vondstenlijst</i>
<i>B4</i>	<i>Geulvakken-kaarten</i>
<i>B5</i>	<i>Algemene conditie vondsten</i>
<i>B6</i>	<i>Zeeafresidu extrapolatieberekening</i>
<i>B7</i>	<i><sup>14</sup>C-dateringen</i>
<i>B8</i>	<i>Beschoeiingskaarten</i>
<i>B9</i>	<i>Dendrochronologische resultaten</i>
<i>B10</i>	<i>Slijpplatten-analyse aardewerk</i>
<i>B11</i>	<i>XRF- en conserveringsrapporten metaal</i>
<i>B12</i>	<i>Chemische analyse glas</i>
<i>B13</i>	<i>Keramische objecten</i>
<i>B14</i>	<i>Houtdeterminatielijst</i>
<i>B15</i>	<i>Pollen</i>
<i>B16</i>	<i>Macrobotanie</i>
<i>B17</i>	<i>Mensbot</i>
<i>B18</i>	<i>Dierlijk bot</i>
<i>B19</i>	<i>Vis</i>
<i>B20</i>	<i>Mollusken</i>

De hoeveelheid vuursteen is dermate klein dat er geen aanleiding is om aan te nemen dat de productie wijst om meer dan huisvlijt. Het vuursteen werd waarschijnlijk bewerkt om vuurslagen mee te maken. Deze bevonden zich ook onder het vondstmateriaal (V2460 en 3027).

*Welke goederen zijn van buitenaf geïmporteerd en wat is hun herkomst?*

Vuurstenen artefacten worden doorgaans geassocieerd met activiteiten uit de Steentijd. Op grond van de fasering en datering van de afzettingen in het plangebied (zie hoofdstuk 4 en 5) kan dit voor de vuursteenvondsten van Leiderdorp worden uitgesloten. Eveneens kan worden uitgesloten dat de vuurstenen ter plaatse deel uitmaakten van de natuurlijke ondergrond. Deze bestaat volledig uit kleiige en zandige afzettingen waarin geen grinden voorkomen. De vuurstenen moeten dus, samen met de overige stenen vondsten, in de Vroege Middeleeuwen door mensen zijn aangevoerd.

STR	V	categorie	max. diameter (mm)	completeheid	cortex	gerold	verbrand	opmerkingen
100	540	brok	24	5	0	nee	nee	gele vuursteen in de vorm van een afgeknotte piramide: speelsteentje?
522	889	brok	31	5	1	nee	ja	mogelijk afslag, mogelijk natuurlijk, gecraqueleerd en verkleurd
525	897	brok	62	5	2	ja	ja	zwaar verbrand: 'pitting', scheuren, craquelé, verkleuring
525	1056	brok	39	5	0	nee	nee	glanspatina
517	1122	afslag	61	1	0	nee	nee	grote afslag met (toevallige?) <i>chapeau de gendarme</i> -achtige bewerking
525	1532	kern	126	5	2	nee	nee	atypische afslagkern, enige artefact met verse cortex, Rijckholt vuursteen?
525	1725	afslag	33	1	0	nee	nee	donkergrijze vuursteen, licht verweerd
525	1857	brok	52	5	1	nee	nee	rood vuursteen, deels met glanspatina, deels jongere negatieven van natuurlijke breuken
525	1921	brok	57	5	1	1	nee	donkerbruin verkleurde vuursteen met glanspatina en vorstsplijting, stuwwal materiaal
525	1948	brok	36	5	1	1	nee	fijnkorrelige, zwarte vuursteen, verweerde en onverweerde negatieven
517	2104	brok	51	5	0	1	nee	honingkleurige vuursteen
524	2204	afslag	22	1	0	nee	ja	verbrand afslagje, licht gecraqueleerd
525	2225	afslag	26	1	0	nee	nee	grijze vuursteen met grote inclusies
525	2302	afslag	30	1	0	nee	nee	grijze, Rijckholt-achtige vuursteen
525	2441	kern	53	1	1	1	ja	afslagkern, het slagvlak bestaat deels uit gerolde buitenkant

STR	V	categorie	max. diameter (mm)	compleetheid	cortex	gerold	verbrand	opmerkingen
525	2460	vuurslag	34	1	o	nee	ja	enkele ribben beschadigd, mogelijke vuurslag
525	2540	brok	49	5	o	nee	ja	sterk gecraqueleerd en met hittescheuren
525	2927	maasei	24	5	o	ja	ja	gebroken maaseitje, verbrand
525	2943	maasei	51	1	o	ja	nee	onbewerkt, deels rood verkleurd door verhitting, gecraqueleerd
525	2974	brok	44	5	o	nee	ja	sterk gecraqueleerd en met hittescheuren
525	3026	afslag	25	1	o	nee	nee	donkergrijs, Rijckholtachtige vuursteen
525	3027	vuurslag	32	5	o	nee	nee	brokje met sterk beschadigde ribben, vuurslag. Uit spoor met verbrand vuursteen
525	3027	brok	24	5	o	ja	ja	zwaar verbrand, rood verkleurd en gecraqueleerd
525	3085	brok	25	5	o	nee	nee	grijze, fijnkorrelige vuursteen
100	3123	afslag	32	1	1	nee	ja	wit gepatineerd
525	3293	brok	34	5	o	nee	nee	
525	3354	afslag	29	1	o	nee	nee	donkergrijze, fijnkorrelige vuursteen
525	3379	brok	68	5	o	ja	nee	
525	3490	afslag	41	1	o	nee	nee	donkergrijs, Rijckholtachtige vuursteen
525	3519	maasei	40	1	o	ja	nee	natuurlijk gat in midden, geen macroscopische slijtagesporen op rand gat

**Tabel 19.2** Metrische en typologische determinatie van 30 vuurstenen artefacten per spoor. Compleetheid: 1- compleet, 2- proximaal ontbreekt, 3-distaal ontbreekt, 4- alleen mediaal, 5- gebroken indet. Cortex: 0- 0 %, 1- 1-25 %, 2- 26-50 %, 3- 51-75 %, 4- 76-100 %.



**M. Stolk (Marijn Stolk Archeologie)**

### 20.1 Inleiding

Bij archeologische opgravingen worden regelmatig metaalslakken teruggevonden, die, gezien de aard van het materiaal, over het algemeen relatief goed geconserveerd zijn. Metaalslakken kunnen indicatoren zijn voor ambachtelijke processen, zoals de winning van ijzer en de verdere bewerking ijzer en/of non-ferro metalen. Om inzicht te krijgen in de verschillende soorten slakken is het van belang om onderzoek te doen naar de aard van de slakken en idealiter in sommige gevallen eventuele chemische analyses uit te voeren.<sup>1070</sup>

Bij de opgraving in Leiderdorp in 2013, zijn in totaal 2.525 slakken aangetroffen met een totaal gewicht van 72 kilo. Het doel van het onderzoek naar het slakmateriaal was het vaststellen van de aard van het materiaal om zicht te krijgen op ambachtelijke activiteiten waarmee deze verband houden.

### 20.2 Onderzoeksvragen

Uit het PvE zijn hiertoe de volgende vragen van belang:<sup>1071</sup>

- *Welke aanwijzingen zijn er voor het ter plaatse maken van niet-agrarische producten? Welke producten zijn dit dan?*
- *Zijn er aanwijzingen dat de productie van goederen het niveau van huisvlijt oversteeg en gemaakt zijn door professionele ambachtslieden, en zo ja waaruit blijkt dat dan?*
- *Welke goederen zijn van buitenaf geïmporteerd en wat is hun herkomst?*

Voor dit onderzoek is een selectie gemaakt van slakmateriaal uit drie contexten:

- enkele greppels (STR 22, 24, 61) en waterputten (STR 39 en 48) uit de nederzetting (52 stuks)
- uit twee aangrenzende vakstroken van WP 7 van laat-Merovingische afvallagen in de geul (STR 517 en 519, 50 stuks).
- uit drie vakstroken in WP 7-8, 12 en 14 van de Karolingische geulfase, zowel de afvallaag (STR 525, 171 stuks) en uit de ophogingspakketten langs de oever (STR 522 en 224, 9 stuks)

De ligging van de oostelijke van de twee gekozen geulstroken van de laat-Merovingische afvallagen komt (vrijwel) overeen met de gekozen vakken voor de analyse van het dierlijk bot en huttenleem. Omdat deze strook slechts vier stuks slak bevat, is ook de direct ten westen hiervan gelegen strook geselecteerd. De ligging van de drie gekozen Karolingische vakstroken is gelijk aan die van het dierlijk bot en deels aan die van het huttenleem.

Aangezien zich buiten deze geulstroken echter een duidelijke concentratie aan slakmateriaal bevond, is ervoor gekozen het slakmateriaal uit WP 49, vak G591 en WP 50, vak G594 eveneens te analyseren (454 stuks). Hier bleken bij een snelle inventarisatie van al het materiaal immers fragmenten van *tuyères* aanwezig, die mogelijk tot meer interessante vondsten konden leiden. Bovendien was uit vak G594 zeefresidu met klein vondstmateriaal beschikbaar.

<sup>1070</sup> Boreel 2009, 206-207.

<sup>1071</sup> Dijkstra/Verhoeven 2013a, 22.

Het overige onderzochte materiaal is tijdens de opgraving handmatig verzameld uit de sporen en doorzochte geulvakken. In totaal zijn 736 slakken geanalyseerd.<sup>1072</sup>

### **20.3 Methode**

De determinatie van het materiaal is uitgevoerd op basis van de aard van de slakken. Hierbij is onderscheid gemaakt in de volgende onderstaande typen slakken:<sup>1073</sup>

#### ***Smeedhaardslakken***

Veelal planoconvexe slak die ontstaat in het heetste gedeelte van de smeedhaard en waarbij al dan niet nog resten van de haard herkenbaar zijn in de vorm van verbrande leem.

#### ***Smeedslakken***

Slak die is ontstaan in de smeedhaard en/of direct bij het smeedproces en veelal (deels) magnetisch is of een roestig uiterlijk heeft.

#### ***Hamerslag***

Zeer kleine en poreuze, bolvormige of onregelmatige brokjes slak of schilfers slakmateriaal die ontstaan zijn bij het smeden van ijzer.

#### ***Productie- of vloeislakken***

Slak die ontstaat bij het winnen van metallisch ijzer uit erts en al dan niet een typische gevloeide structuur, met druppelvormige uitlopers heeft. Deze slak wordt gevormd door de sterk verhitte restmaterialen van de erts en andere materialen die gebruikt worden bij het verhittingsproces.

#### ***Oven- of haardfragmenten***

Fragmenten van versinterd leem, die onderdeel hebben uitgemaakt van de constructie van een verhittingsplaats. Hierbij kan soms onderscheid gemaakt worden tussen oxiderend en reducerend verbrande leem. *Tuyères*, het haarddeel waarin een gat zit voor de luchttoevoer middels een blaaspijp, worden ook tot oven- of haardfragmenten gerekend.

#### ***Ruw ijzer***

Hiertoe zijn ruwe stukken ijzer gerekend die niet de grillige en sponzige structuur hebben van wolf<sup>1074</sup>, en dus al wel in zekere mate bewerkt zijn, maar nog niet zuiver genoeg zijn om ze als baar te beschouwen.

#### ***Sintels***

Slak die ontstaan is bij extreme verhitting, maar waarvan op het oog niet achterhaald kan worden bij welke activiteit deze ontstaan is. Sintels kunnen ook het resultaat zijn van verbranding die niets met metaalbewerking te maken heeft. Wat dit betreft bestaat er dus enige overlap met het onderzoek naar de vondstcategorie huttenleem (zie hoofdstuk 17).

Zoals hierboven vermeld, is slechts een selectie van het aangetroffen slakmateriaal binnen deze analyse onderzocht. De determinatie, op basis van bovengenoemde indeling, is uitgevoerd aan de hand van macroscopische waarnemingen. Hierbij is tevens gelet op inclusies en andere fenomenen die informatie kunnen geven over de activiteiten waarbij het slakmateriaal is ontstaan. Zo is onder meer aandacht besteed aan eventuele indrukken in de slakken en aan de constructie van de oven of haard. Tevens is onderzocht of het slakmateriaal al dan niet magnetisch was en is gekeken in hoeverre zich tussen het slakmateriaal ook brokken ruw ijzer bevonden. De gegevens van alle analyses zijn weergegeven in een database, waarin per vondstnummer de karakteristieken zijn vastgelegd.

<sup>1072</sup> Met dank aan dr. I. Joosten (RCE) voor haar hulp bij de determinatie van een aantal lastig te duiden fragmenten slak.

<sup>1073</sup> Stolk 2014, 697-701.

<sup>1074</sup> Wolf is de benaming voor de sponsachtige klomp ijzer die zich vormt bij de winning van ijzer uit erts.

Naast het materiaal dat geselecteerd was voor determinatie is tevens een *quick-scan* gemaakt van een groot deel van het overige slakmateriaal, om een beter globaal beeld van het materiaal te verkrijgen. Verder zou het voor vervolgonderzoek interessant zijn om chemische analyses te doen om, voor zover mogelijk, inzicht te verwerven in de herkomstgebieden van gebruikte erts en ruw ijzer.<sup>1075</sup>

## 20.4 Resultaten

### 20.4.1 Het onderzochte materiaal

Van het onderzochte slakmateriaal was circa een zesde afkomstig uit nederzettingcontext, een zesde uit het Merovingische deel van de geul en ongeveer twee derde uit het Karolingische deel van de geul (tabel 20.1).

context	n
nederzettingssporen	52
selectie geul Merovingisch	50
selectie geul Karolingisch	182
concentratie geul Karolingisch	454
<b>totaal</b>	<b>738</b>

Tabel 20.1 Onderzocht slak per context.

### 20.4.2 Analyse van de slakken

#### *Smeedslakken, smeedhaardslakken en hamerslag*

Zoals uit onderstaande tabel blijkt (tabel 20.2), bestaat het overgrote deel van de slakken uit materiaal dat ontstaan is bij het smeden van ijzer. Een aanzienlijke hoeveelheid hiervan is gevormd in de smeedhaard, waaronder planoconvexe smeedslakken en smeedhaardslakken welke nog duidelijk resten van de haardwand bevatten. In totaal gaat het hier om 231 smeedslakken en tien smeedhaardslakken. Bij vijf van smeedhaardslakken was zelfs de indruk van de *tuyère* nog zichtbaar, met een diameter die wisselde tussen de 1,6 en 2,2 cm (fig. 20.1). De planoconvexe smeedslakken waren over het algemeen sterk magnetisch. Dit betrof meestal delen van de smeedslak en een enkele keer de gehele slak. De meer silicaatrijke smeedslakken waren veelal ook magnetisch, maar dit was meestal slechts gedeeltelijk en in lichte mate.

type slak	n	%
smeed(haard)slakken	241	33
productie- of vloeslakken	-	-
hamerslag	153	21
oven- of haardfragmenten (incl. <i>tuyère</i> fragmenten)	134	18
ruw ijzer	7	1
sintels	201	27
<b>totaal</b>	<b>736</b>	<b>100</b>

Tabel 20.2 Categorieën slak binnen het onderzochte materiaal.

Naast de in de haard gevormde smeedslakken, zijn er ook slakken aangetroffen die zijn ontstaan bij het smeden van het ijzer op een aambeeld, namelijk in de vorm van hamerslag. Deze slakken zijn ontdekt bij het zeven van een segment uit de geulvulling over twee verschillende fracties (put 50, segment G594, V3568).

<sup>1075</sup> Joosten 2004.

In totaal heeft dit 153 fragmenten hamerslag opgeleverd. De hamerslag bestaat zowel uit kleine bolletjes, halfronde fragmenten en meer onregelmatig gevormde schilfers (fig. 20.2). De bolletjes of 'kogeltjes' zijn tijdens het smeden ontstaan uit wegsplattend vloeibare slak, die in de lucht gestold is. Ook zijn er een aantal halfronde fragmenten aangetroffen. Deze zijn resultaat van hetzelfde proces, maar zijn tot stolling gekomen op de grond of op een andere ondergrond. De meer onregelmatige schilfers worden vaak van het ijzer afgeslagen en zijn over het algemeen minder magnetisch dan de andere hamerslag.<sup>1076</sup>



Fig. 20.1 Smeedhaardslak V368. Planoconvexe smeedhaardslak met duidelijk zichtbaar het gat van de tuyère.



Fig. 20.2 Fragmenten van hamerslag V3568.

### **Productie- of vloeislakken**

Onder het onderzochte materiaal bevonden zich geen vloeislakken en ook bij de *quick-scan* van het andere slakmateriaal zijn geen vloeislakken waargenomen. Wel zijn enkele zeer compacte en sterk magnetische slakken aangetroffen die morfologisch gezien lijken op productieslakken. Het betreft echter slechts enkele exemplaren, en vloeislakken ontbreken volledig, dus wellicht dat er een enkele productieslak bij toeval is meegekomen met de aanvoer van het ruwe ijzer. Het lijkt er dan ook niet op dat er binnen de opgraving Plantage sprake is geweest van ijzerwinning. De twee gevonden ovens hebben hier ook geen aanwijzing voor geleverd (zie par. 7.7).

### **Oven- of haardfragmenten**

In totaal zijn er 134 fragmenten versinterd en verglaasd leem aangetroffen. Het lijkt voornamelijk te gaan om resten van haarden, gezien de fragmenten sterk leken op het verbrande leem dat aanwezig is op smeedhaardslakken. Bovendien was de leem over het algemeen roodbruin, en dus verhit in een oxiderend milieu.

Een hoeveelheid fragmenten sterk versinterde leem was afwijkend, meer grijs tot beige van kleur en leek niet afkomstig te zijn van smeedhaarden. Deze stukken lijken eerder afkomstig te zijn geweest uit een reducerende context, zoals een gesloten oven.<sup>1077</sup> Aangezien er echter geen duidelijke aanwijzingen zijn voor de productie van ijzer uit ertsen op de vindplaats, lijkt het er niet op dat dit verbrande leem afkomstig is van ijzerovens.

<sup>1076</sup> De Rijk 2012, 425.

<sup>1077</sup> Mondeling mededeling dr. I. Joosten, RCE.



Wel zijn twee ovens aangetroffen tijdens de opgraving, waarvan de functie onbekend is (zie par. 7.7)

### **Ruw ijzer**

Onder de slakken zijn tevens zeven fragmenten ruw ijzer<sup>1078</sup> aangetroffen, welke zeer sterk magnetisch waren en een duidelijk roestig uiterlijk hadden. Het ging hier niet om de wolf, een grillige ruwe vorm van ijzer welke primair resultaat is van ijzerwinning uit erts, maar om een al bewerkte vorm van ruw ijzer, ook wel *consolidated iron billets*<sup>1079</sup> genoemd. Qua uiterlijk leken deze stukken ruw ijzer echter niet op speciaal gevormde baren. Vier stukken ruw ijzer waren afkomstig uit de slakconcentratie in WP 49. Een ander fragment was afkomstig uit de naastgelegen WP 50. De overige twee fragmenten zijn gevonden in vakken van WP 8: één in de afvallaag STR 525 en één in het ophogingspakket van de zuidoever STR 522.

Het is mogelijk dat zich in dit ruwe ijzer nog resten van slakmateriaal bevinden, waardoor dit ijzer wellicht niet geselecteerd werd voor verdere bewerking, of dat dit ijzer toch uiteindelijk nog verder bewerkt had moeten worden. Voor toekomstig onderzoek zou het dan ook interessant zijn om een aantal van deze fragmenten te onderzoeken met röntgen of om ze door te zagen om de opbouw en structuur aan de binnenzijde nader te kunnen onderzoeken.<sup>1080</sup>

### **Sintels**

Tussen het onderzochte materiaal is een grote hoeveelheid sintels aangetroffen, die over het algemeen licht grijsgroening van kleur waren en niet magnetisch. Vermoedelijk gaat het hier vooral om sterk versinterde stukjes haardwand en/of kleine en sterk silicaatrijke smeedslakken.

#### **21.4.3 Bewerking van andere materialen**

Naast de bewerking van ruw ijzer zijn er binnen het slakmateriaal van Leiderdorp geen aanwijzingen gevonden voor de bewerking van andere metalen. Wel is er een brokje glas aangetroffen in STR 517 wat, op basis van een vondst in Dorestad, gezien de kleur en vorm, afkomstig zou kunnen zijn van glasbewerking (fig. 20.3).<sup>1081</sup> Aangezien in Leiderdorp verder geen productieafval van glasbewerking is aangetroffen, valt hier eigenlijk geen concrete uitspraak over te doen.



Fig. 20.3 Glasbrokje V1188.

## **20.5 Verspreiding en context**

### **20.5.1 Nederzettingscontext**

In de tabel 20.3 is te zien hoe de verschillende typen slakken zich verhouden binnen de geselecteerde zones. Uit de geselecteerde greppels en waterputten uit nederzettingcontext zijn slechts twee smeedslakken en één haardfragment aangetroffen. Het overgrote deel van de vondsten bestaat uit sintels, waarbij rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid dat deze niet per se afkomstig hoeven te zijn van metaalbewerking, maar ook ontstaan kunnen zijn bij andere verhittingsactiviteiten. Het materiaal uit de nederzetting lijkt vooral klein afvalmateriaal te zijn.

<sup>1078</sup> V1781, 1881, 3254, 3264, 3265, 3354 en 3545.

<sup>1079</sup> De Rijk 2012, 430.

<sup>1080</sup> Saage 2013, 75-83.

<sup>1081</sup> Sablerolles/Henderson 2012, 329 (figuur 6.19, V6071).

Er zijn te weinig sporen van de nederzetting voorhanden om meer specifieke uitspraken te doen over de locatie van de metaalbewerking. Dit is te wijten aan het ontbreken van sporen door de latere afkleiing van het gebied. Hierdoor zijn ondiepere sporen verdwenen. Wanneer we kijken naar als slak gesplitst vondstmateriaal uit de overige nederzettingssporen, is wel duidelijk dat metaalslakken en sintels over het hele opgravingsgebied verspreid zijn geraakt. Daarnaast maakt natuurlijk ook de grote hoeveelheid smeedslakken en haardfragmenten uit de afvallagen van de geul duidelijk dat er wel degelijk smeedactiviteiten plaatsvonden.

	nederzetting	Merovingische afvallagen in de geul (STR 517 en 519)	Karolingische ophogingslagen (STR 522 en 524) en afvallaag (STR 525)	concentratie Karolingische geul (STR 525)
smeed(haard)slakken	2	29	81	119
productie- of vloei-slakken	-	-	-	-
hamerslag	-	-	-	153
oven- of haard-fragmenten	1	10	22	101
ruw ijzer	-	-	2	5
sintels	49	11	75	66
<b>totaal</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>182</b>	<b>454</b>

Tabel 20.3 Verspreiding van de aantallen per type slak over de verschillende contexten.

### 20.5.2 Merovingische en vroeg-Karolingische afvallagen in de geul (STR 517 en 519)

Omdat de laat-Merovingische en vroeg-Karolingische afvallagen in de geul maar voor een klein deel zijn opgegraven, zijn er veel minder slakken uit deze periode voorhanden in vergelijking met de midden Karolingische tijd. Meer specifieke uitspraken over de bewerking zijn daarom niet te doen. Wel is duidelijk dat het hier net als voor de Karolingische periode gaat om smeedactiviteiten.

### 20.5.3 Karolingische ophogingslagen (STR 522 en 524) en afvallaag (STR 525)

Het is duidelijk dat het grootste aandeel aan metaalslakken afkomstig is uit de Karolingische geulfase, waarbij er een duidelijke concentratie waar te nemen is in de westelijke zone (zie fig. 20.4). Opvallend is dat juist in deze concentratie veel haard- en wandfragmenten zijn aangetroffen, meer dan in de andere onderzochte zones, en dat ook hier veel smeedslakken vandaan komen. Bovendien is ook in een gezeefde vak binnen de concentratie veel hamerslag aanwezig. Ook is het opvallend te noemen dat uit de concentratie in de westelijke zone (WP 36-49-50) de haardfragmenten met resten van *tuyères* en de meeste fragmenten ruw ijzer zijn aangetroffen. Het ziet er naar uit dat deze concentratie binnen de Karolingische geul dan ook geïnterpreteerd kan worden als een grotere dump van afvalmateriaal, welke afkomstig is van een smid. De verspreiding van het slakmateriaal sluit voor wat betreft de concentratie in WP 36-49-50 goed aan bij de aanwijzingen voor metaalbewerking binnen de metaalvondsten (par. 10.18.1). De ruimtelijke spreiding van de slakken ondersteunt de gedachte aan de noordzijde van de geul een professionele smid actief was. De aanwezigheid van hamerslag geeft in dit geval geen indicatie dat de smeedactiviteit plaatsvond in de directe nabijheid; het is immers aangetroffen in een waterloop. Het zegt waarschijnlijk eerder iets over het zorgvuldig opruimen van afval. De smid kan dus ook verder van de oever af werkzaam zijn geweest. Dit geldt ook voor de twee andere, kleinere concentraties metaalslak en huttenleem die in de ruimtelijke spreiding te zien zijn. De concentratie in WP 7-8 is meer difuus en sluit aan bij het beeld van metaalbewerking bij dit deel van de geul, wellicht ook door een professionele metaalbewerker. Een derde piek in het aantal slakken is in fig. 20.4 te zien langs de noordzijde van WP 14. Deze correspondeert veel min-

der met de ruimtelijke spreiding van metaalbewerkingsafval (zie tabel 31.2). maar wel met die van huttenleem. Mogelijk wijst dit op een meer incidentele smeedactiviteit. Verder is de ruime verspreiding van slak over de nederzetting een aanwijzing voor het verrichten van eenvoudige reparaties of het maken van eenvoudige voorwerpen door de overige bewoners zelf.<sup>1082</sup>



Fig. 20.4 Verspreidingskaart slakmateriaal Karolingische periode.

### 20.6 Metaalslakken in de Vroege Middeleeuwen

Dat er bij de opgraving in Leiderdorp een grote hoeveelheid metaalslakken is gevonden, is op zichzelf niet bijzonder in vergelijking met overeenkomstige vroegmiddeleeuwse vindplaatsen met een handelscomponent. Bij opgravingen in Wijk bij Duurstede<sup>1083</sup>, Oegstgeest-Nieuw Rhijngest<sup>1084</sup> en Utrecht-Leidsche Rijn A2<sup>1085</sup> zijn bijvoorbeeld eveneens redelijk veel tot zeer veel slakken ontdekt. Over de opgravingen van Dorestad is bekend dat hier, net als in Leiderdorp, hoofdzakelijk aanwijzingen zijn voor smeedactiviteiten. In Leidsche Rijn daarentegen zijn naast veel smeedslakken ook een grote hoeveelheid productieslakken aangetroffen. Wat betreft het slakmateriaal van Oegstgeest valt helaas weinig te zeggen, omdat dit materiaal niet uitgebreid is onderzocht. In elk geval zijn hier zowel productie- als smeedslakken herkend tussen het slakmateriaal.

1082 De Rijk 2006, 121.

1083 De Rijk 2012, 421-432; Van Es/Verwers 2009, 328-329; Joosten 2004, 71.

1084 Hemminga/Hamburg 2006, 108; 2008, 97; Jezeer 2011.

1085 Kerkhoven 2009, 241-243.

Binnen rurale nederzettingen, zoals Limmen-De Krocht<sup>1086</sup> en Heiloo-Zuiderloo 2012<sup>1087</sup>, worden ook smeedslakken aangetroffen, maar de hoeveelheid slak is hierbij duidelijk minder. Het lijkt er dan ook op dat men zich binnen dergelijke sites beperkte tot het uit-smeden van ijzer op beperkte schaal, met een zelfvoorzienend karakter. Zoals hierboven al gezegd, kan hierbij gedacht worden aan het repareren of vervaardigen van nieuwe gereedschappen voor eigen gebruik. Het was namelijk tot in de 19e eeuw gebruikelijk om binnen het boerenbedrijf zelf kleine smeedwerkzaamheden uit te voeren.<sup>1088</sup>

Voor toekomstig onderzoek zou het interessant zijn om de chemische samenstelling van zowel productie- als smeedslakken, afkomstig van verschillende vroegmiddeleeuwse vindplaatsen, vast te stellen, zodat inzicht verkregen kan worden in de herkomstgebieden van erts en ruw ijzer. Op basis hiervan kunnen dan verbanden gelegd worden met betrekking tot het handelssysteem van ijzer voor de Vroege Middeleeuwen. Van een aantal vloeislakken uit Dorestad is bijvoorbeeld vastgesteld dat deze chemisch gezien overeenkomen met vloeislakken van de Veluwe, dat in de Vroege Middeleeuwen een belangrijk centrum was voor ijzerproductie.<sup>1089</sup> Op de Veluwe en in het Montferland werd ijzer gewonnen uit klapperstenen. Chemisch gezien is het gebruik van klappersteen als erts terug te zien in de aanwezigheid van mangaanoxide (MnO). Wanneer moerasijzererts wordt gebruikt is fosforoxide (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) juist een leidend element in de chemische analyse.<sup>1090</sup> Wellicht dat bij vervolgonderzoek ook van het slakmateriaal van Leiderdorp chemische analyses gemaakt kunnen worden, om zicht te krijgen op de herkomstgebieden en handelscontacten met betrekking tot het ijzer.

### **20.7 Conclusie en beantwoording onderzoeksvragen**

In de onderstaande conclusie wordt getracht antwoord te geven op de onderzoeksvragen:

*Welke aanwijzingen zijn er voor het ter plaatse maken van niet-agrarische producten? Welke producten zijn dit dan?*

Er zijn zeer duidelijk aanwijzingen voor de bewerking van ruw ijzer, waarmee gebruiksvoorwerpen zoals gereedschappen werden gesmeed. De restanten die overgeleverd zijn van het smeedwerk bestaan uit smeedslakken, smeedhaardslakken, haardfragmenten en hamerslag.

Gezien de grote hoeveelheid slakmateriaal en de verspreiding van het materiaal kan gesteld worden dat er waarschijnlijk over een vrij lange periode smeedactiviteiten hebben plaatsgevonden. De duidelijke concentratie aan de westzijde van de geul duidt echter mogelijk op een, al dan niet tijdelijke, intensivering van smeedactiviteiten in de Karolingische periode.

*Zijn er aanwijzingen dat de productie van goederen het niveau van huisvlijt oversteeg en gemaakt zijn door professionele ambachtslieden, en zo ja waaruit blijkt dat dan?*

De grote concentratie smeedslakken in het westelijk deel van de geul wijst, in combinatie met aanwijzingen voor metaalbewerking en de concentratie verbrand leem, op de aanwezigheid van een professionele smid. Hetzelfde geldt wellicht ook voor de concentratie slakken die op twee andere plaatsen in de geul is aangetroffen. Deze smeden zullen in elk geval voor de inwoners van de vroegmiddeleeuwse nederzetting metaal hebben bewerkt. Of ze ook producten exporteerden naar elders is niet vast te stellen. Verder is de ruime verspreiding van slak over de nederzetting een aanwijzing voor het verrichten van eenvoudige reparaties of het maken van eenvoudige voorwerpen door de bewoners zelf.

*Welke goederen zijn van buitenaf geïmporteerd en wat is hun herkomst?*

Vastgesteld kan worden dat binnen de nederzetting in Leiderdorp geen aanwijzingen zijn gevonden voor de winning van ijzer uit erts. Dit betekent dat er ijzer van elders

<sup>1086</sup> De Rijk 2006, 121.

<sup>1087</sup> Stolk in voorbereiding.

<sup>1088</sup> De Rijk 2006, 121

<sup>1089</sup> Joosten 2004, 94-96.

<sup>1090</sup> Joosten 2004, 115-118.

werd aangevoerd om dit in Leiderdorp uiteindelijk verder te bewerken. Voor toekomstig onderzoek zou het zeer interessant zijn om chemische analyses uit te voeren om de herkomst van dit ijzer te reconstrueren.

Omdat er maar weinig materiaal voorhanden is uit de laat-Merovingische en vroeg-Karolingische periode is het echter lastig om uitspraken te doen over de verschillen met het Karolingische materiaal. Wel is het opvallend dat in de laat-Merovingische afval-laag STR 517 een klein fragment glasafval is aangetroffen tussen het slakmateriaal. Dit is echter te weinig om concrete uitspraken over te doen, omdat er tot dusver ook geen andere aanwijzingen voor glasbewerking zijn.