7

SYNTAR

Synthese-onderzoek op archeologisch materiaal uit Vlaanderen.



Agentschap
Onroerend
Erfgoed

SYNTAR 7

Synthese-onderzoek op
archeologisch materiaal
uit Vlaanderen.

Agentschap
Onroerend
Erfgoed

Door de bomen het bos zien

Cherretté Bart, van der Meer Wouter, Clement Cateline

COLOFON

TITEL
Door de bomen het bos zien

REEKS
SYNTAR nr. 7

AUTEURS
Cherretté Bart, van der Meer Wouter, Clement Cateline

JAAR VAN UITGAVE
2021

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving
Published by the Flanders Heritage Agency
Scientific Institution of the Flemish Government, policy area Environment

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER
Gonda Callaert

OMSLAGILLUSTRATIE
Typische holle weg uit het onderzoeksgebied
Copyright: Dirk Wollaert, foto: Dirk Wollaert

agentschap Onroerend Erfgoed
Havenlaan 88 bus 5
1000 Brussel
T +32 2 553 16 50
info@onroerenderfgoed.be
www.onroerenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.
This work is licensed under the Free Open Data Licence v.1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Bezoek http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ om een kopie te zien van de licentie.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

ISSN 2736-6057
ISBN 978-9-0752-3061-1
D/2021/3241/390

SOLVA
regio I project I partner

BIAX CONSULT
Biologische Archeologie & Landschapsreconstructie

IRPA KIK
Koninklijk Instituut voor
het Kunstpatrimonium

DOOR DE BOMEN HET BOS ZIEN

SYNTHESE-ONDERZOEK 2018

AUTEURS: CHERRETTÉ BART, VAN DER MEER WOUTER, CLEMENT CATELINE

INHOUDSTAFEL

00 | VOORWOORD 17

01 | INLEIDING 21

1.1. PROBLEEMSTELLING 23

1.2. UITGANGSPUNTEN EN DOELSTELLINGEN VAN HET PROJECT 25

1.3. CHRONOLOGISCHE EN GEOGRAFISCHE AFLIJNING VAN HET ONDERZOEK 27

1.3.1. CHRONOLOGISCHE AFLIJNING 27

1.3.2. GEOGRAFISCHE AFLIJNING 28

1.4. PROJECTVERLOOP 29

1.5. LEESWIJZER 30

02 | AANDACHTSPUNTEN EN GEHANTEERDE METHODOLOGIE 31

2.1. AANDACHTSPUNTEN BIJ DE ARCHEOLOGISCHE DATASET 33

2.1.1. REPRESENTATIVITEIT VAN DE ARCHEOLOGISCHE DATASET I.F.V. LANDSCHAPSONDERZOEK 33

2.1.2. OPPERVLAKTE VAN DE ONDERZOCHTE TERREINEN 34

2.1.3. SELECTIE IN HET ARCHEOLOGISCH PROCES 35

2.1.4. SITE-TYPOLOGIE 36

2.2. SAMENSTELLING VAN DE DATASET 36

2.2.1. INVENTARISATIE VAN DE ARCHEOLOGISCHE DATASET 36

2.2.2. VERDERE UITBOUW VAN DE ARCHEOLOGISCHE DATASET 37

2.3. METHODOLOGIE PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 38

2.3.1. SAMENSTELLING VAN DE PALEO-ECOLOGISCHE DATASET 38

2.3.1.1. KEUZE VOOR MATERIAALGROEPEN 38

2.3.1.2. POLLEN 38

2.3.1.3. BOTANISCHE MACRORESTEN 39

2.3.1.4. HOUTSKOOL 39

2.3.2. HERKOMST VAN HET ONDERZOEKSMATERIAAL 39

2.3.2.1. POLLENVERSPREIDING EN BRONGEBIED 39

2.3.2.2. VERSPREIDING VAN BOTANISCHE MACRORESTEN 41

2.3.3. DE INTERPRETATIE VAN ECOLOGISCH ONDERZOEK AAN DE HAND VAN VERSCHILLENDE ARCHEOLOGISCHE CONTEXTTYPEN 41

2.3.4. OPBOUWEN DATASET 43

2.3.4.1. KERNGEGEVENS 43
2.3.4.2. DATERINGSGEGEVENS 44
2.3.5. INTEGRATIE VAN PALEO-ECOLOGISCHE DATA BIJ VERSCHILLENDE ONDERZOEKSMETHODEN 44
2.3.6. DATA-ANALYSE 46

03 | ANALYSE OP SITE-NIVEAU 47
3.1. INLEIDING 49
3.1.1. UITGANGSPUNTEN BIJ DE INTERPRETATIE VAN PALEO-ECOLOGISCHE ONDERZOEKSRESULTATEN 49
3.1.1.1. POTENTIEEL NATUURLIJKE VEGETATIE 49
3.1.1.2. INDICATIEVE POLLENTYPEN 49
3.2. RONSE PONT WEST 50
3.2.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 50
3.2.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 54
3.2.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 55
3.2.2.1.1. CONTEXT I-B-196-JI-9, EXTRACTIEKUIL, 50 VOOR CHR.-50 NA CHR. 55
3.2.2.1.2. CONTEXT V-A-27, EXTRACTIEKUIL, ROMEINSE PERIODE TOT EN MET MIDDELEEUWEN (TUSSEN 142-249 NA CHR. EN 890-1015 NA CHR.) 57
3.2.2.1.3. CONTEXTEN XI-A-190/191/195, EXTRACTIEKUIL (STRUCTUUR II-A-190), ROMEINSE PERIODE TOT EN MET MIDDELEEUWEN (VAN 134-323 NA CHR. TOT 719-894 NA CHR.) 61
3.2.2.1.4. CONTEXT XI-B-31-CD-2, GRACHT, 1480-1550 NA CHR. 62
3.2.2.1.5. OVERZICHT ONDERZOEKSMATERIAAL 64
3.2.2.2. RESULTATEN EN DISCUSSIE 64
3.2.2.2.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 65
3.2.3. INTERPRETATIE 71
3.3. RUIEN ROSALINDE 73
3.3.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 73
3.3.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 80
3.3.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 81
3.3.2.1.1. CONTEXT II-A-300-KL-6, BEEKDAL , 360-121 VOOR CHR. 81
3.3.2.1.2. CONTEXT II-C-5, WATERKUIL, 1050–475 VOOR CHR. 81
3.3.2.1.3. CONTEXT III-A-225, WATERKUIL, 40-200 NA CHR. 84
3.3.2.1.4. STRUCTUUR III-B-311, WATERPUT 86
3.3.2.1.4.1. CONTEXT III-C-138, HERUITGRAVING VAN WATERPUT (STRUCTUUR III-B-311), 40-60 NA CHR. 87
3.3.2.1.4.2. CONTEXT III-B-311, POEL NA OPGAVE WATERPUT (STRUCTUUR III-B-311), 40-60 NA CHR. 89

3.3.2.1.5. OVERZICHT ONDERZOEKSMATERIAAL 89
3.3.2.2. RESULTATEN EN DISCUSSIE 89
3.3.2.2.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 90
3.3.3. INTERPRETATIE 93
3.4. WORTEGEM DIEPESTRAAT 94
3.4.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 95
3.4.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 99
3.4.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 99
3.4.2.1.1. CONTEXT I-A-26-AB-7, PALEOBODEM, 342-49 VOOR CHR. 99
3.4.2.1.2. CONTEXT I-A-185, GRACHT MET ENKELBREKERPROFIEL, 209-363 NA CHR. 101
3.4.2.1.3. CONTEXT II-91, WATERKUIL, 365-540 NA CHR. 102
3.4.2.1.4. STRUCTUUR II-559, WATERPUT 103
3.4.2.1.4.1. CONTEXTEN II-918 EN II-925, WATERPUT-OPGAVE EN WATERPUT-GEBRUIK (STRUCTUUR II-559), 760-900 NA CHR. 103
3.4.2.1.4.2. CONTEXT I-A-288, HOLLE WEG, 725-900 NA CHR. 105
3.4.2.1.4.3. CONTEXT II-335, GRACHT, 1100-1225 NA CHR. 105
3.4.2.1.5. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 106
3.4.2.2. RESULTATEN EN DISCUSSIE 107
3.4.2.2.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 109
3.4.3. INTERPRETATIE 113
3.5. KERKHOVE STUW 114
3.5.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 114
3.5.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 116
3.5.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 117
3.5.2.1.1. GRACHT 1.1, NOORDOOSTELIJKE WEGGREPPEL, ROMEINSE PERIODE 117
3.5.2.1.2. GRACHT 1.3, ZUIDWESTELIJKE HAAKSE GREPPEL, ROMEINSE PERIODE 119
3.5.2.1.3. HOUTEN STRUCTUUR S1036, VROEG-ROMEINSE PERIODE 123
3.5.2.1.4. GEUL S3050, LAAT-ROMEINSE PERIODE 123
3.5.2.1.5. GRACHT 2.1, LAAT-ROMEINSE PERIODE 125
3.5.2.1.6. BODEMPROFIEL WP2, PROFIEL NOORDWEST 127
3.5.2.1.7. HOOFDSEQUENTIE, TRANSECT 1 ZUIDWEST 127
3.5.2.1.8. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 129
3.5.2.2. RESULTATEN EN DISCUSSIE 131

3.5.2.2.1. TIJDSKADER 131
3.5.2.2.2. POLLEN- EN MACRORESTENSPECTRA 133
3.5.2.2.3. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 137
3.5.3. INTERPRETATIE 143
3.6. KLUISBERGEN BRUGZAVEL (BERCHEM) 144
3.6.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 144
3.6.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 149
3.6.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 149
3.6.2.1.1. PAALSPOOR S3123, 59-206 NA CHR. 149
3.6.2.1.2. WATERKUIL S4053, VROEGE 2DE EEUW NA CHR. 150
3.6.2.1.3. WATERPUT S5100, VROEGE 2DE EEUW NA CHR. 150
3.6.2.1.4. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 153
3.6.2.2. RESULTATEN EN DISCUSSIE 153
3.6.2.2.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 154
3.6.3. INTERPRETATIE 155
3.7. ZINGEM LANGE ASTSTRAAT (HUISE) 156
3.7.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 156
3.7.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 157
3.7.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 157
3.7.2.1.1. BRANDRESTENGRAVEN S3.007 EN S3.008, VROEG-ROMEINSE PERIODE 157
3.7.2.1.2. POEL S1.075, 13DE EEUW 158
3.7.2.1.3. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 159
3.7.2.2. RESULTATEN 160
3.7.2.3. DISCUSSIE 160
3.7.2.3.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 160
3.7.3. INTERPRETATIE 161
3.8. ANZEGEM TER SCHABBE 162
3.8.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 162
3.8.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 163
3.8.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 164
3.8.2.1.1. WATERPUT SPOOR 12, VANAF 13 VOOR CHR.-76 NA CHR. 164
3.8.2.1.2. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 165
3.8.2.2. RESULTATEN 165

3.8.2.3. DISCUSSIE 166
3.8.2.3.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 166
3.8.3. INTERPRETATIE 167
3.9. OUDENAARDE WATERHOEK (MELDEN) 167
3.9.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 167
3.9.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 169
3.9.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 169
3.9.2.1.1. WATERPUT S106, LAAT-MEROVINGISCHE/KAROLINGISCHE PERIODE 169
3.9.2.1.2. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 171
3.9.2.2. RESULTATEN 171
3.9.2.3. DISCUSSIE 172
3.9.2.3.1. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 172
3.9.3. INTERPRETATIE 173
3.10. BOS 'TENAME (ENAME) 174
3.10.1. ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK 174
3.10.2. PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK 175
3.10.2.1. ONDERZOEKSMATERIAAL 175
3.10.2.1.1. POEL, VROEGE TOT EN MET LATE MIDDELEEUWEN 175
3.10.2.1.2. OVERZICHT ONDERZOEKSSTALEN 175
3.10.2.2. RESULTATEN 176
3.10.2.3. DISCUSSIE 176
3.10.2.3.1. TIJDSKADER 176
3.10.2.3.2. LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING 178
3.10.3. INTERPRETATIE 180

04 | ANALYSE EN SYNTHESE VAN DE DATASET OP NIVEAU VAN HET ONDERZOEKSGEBIED 181

4.1. ARCHEOLOGISCH-HISTORISCH OVERZICHT VAN DE REGIO 183
4.1.1. ALGEMEEN 183
4.1.2. LATE IJZERTIJD 184
4.1.3. ROMEINSE PERIODE 188
4.1.4. VROEGE EN VOLLE MIDDELEEUWEN 192
4.2. PALEO-ECOLOGISCHE ANALYSE OP HET GEHEEL VAN DE DATA 196
4.2.1. METHODOLOGISCHE ASPECTEN 196

4.2.1.1. GEOGRAFISCHE EN CHRONOLOGISCHE DEKKING VAN DE SELECTIE 196
4.2.1.1.1. VERGELIJKBAARHEID VAN STALEN EN CONTEXTEN 199
4.2.1.1.2. LEVENSFASE VAN DE SITE 200
4.2.1.1.3. HIATEN 201
4.2.2. PATRONEN 201
4.2.3. TRENDS 206
4.2.3.1. BOS EN ONTGINNING 207
4.2.3.2. AKKERBOUW EN VEETEELT 215

05 | BILAN 227
5.1. HIGHLIGHTS 229
5.2. AANBEVELINGEN 230
5.2.1. AANBEVELINGEN VOOR DE ARCHEOLOGISCHE SECTOR 230
5.2.1.1. AANDACHT OPBRENGEN VOOR DE GEDEFINIEERDE LACUNES 230
5.2.1.2. AANDACHTSPUNTEN OP TERREIN 230
5.2.1.3. AANDACHTSPUNTEN BIJ UITWERKING EN RAPPORTAGE 231
5.2.1.4. AANDACHTSPUNTEN BIJ AFSLUITEN EN DEPONEREN VAN EEN DATASET: PROBLEMATIEK VAN AFSTOTING NA EINDE BASISRAPPORTAGE 232

06 | BIBLIOGRAFIE 233

07 | BIJLAGEN 249
7.1. LIJST VAN BIJLAGEN 251

LIJST VAN FIGUREN

Fig. 1. Situering van het onderzoeksgebied. 25
Fig. 2. Situering van de besproken sites binnen het onderzoeksgebied. 37
Fig. 3. Schematische voorstelling van pollentafonomie naar Tauber (1965, 1967), getekend door Bunting (2008). 42
Fig. 4. Allesporenplan Ronse Pont West. 52
Fig. 5. Coupefoto extractiekuil met context I-B-196-JI-9. 55
Fig. 6. Coupetekening extractiekuil met context I-B-196-JI-9. 55
Fig. 7. Coupefoto context I-B-196-JI-9 met pollenbakken. 56
Fig. 8. Coupetekening context I-B-196-JI-9 met pollenbakken. 56
Fig. 9. Coupefoto context V-A-27. 57
Fig. 10. Coupetekening context V-A-27 met pollenbakken. 57
Fig. 11. Detail coupefoto context V-A-27 met pollenbakken. 59
Fig. 12. Ouderdoms-dieptemodel (Bacon) van context V-A-27. De stippellijnen geven de laagovergangen aan tussen V-A-27-AB-7, 6, 5b, 5a, 4 en 3 (van onder naar boven). 60
Fig. 13. Coupefoto contexten XI-A-190/191/195. 61
Fig. 14. Coupetekening contexten XI-A-190/191/195 met pollenbakken. 61
Fig. 15. Detail coupefoto contexten XI-A-190/191/195 met pollenbakken. 62
Fig. 16. Ouderdoms-dieptemodel (Bacon) van contexten XI-A-190/191/195. 63
Fig. 17. Coupefoto context XI-B-31-CD-2 met pollenbakken. 63
Fig. 18. Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 65
Fig. 19. Percentages pollengroepen in contexten I-B-196-JI-9 (laag I-D-1-AB-3) en XI-B-31-CD-2 (lagen XI-B-53-CD-3 en 5). 66
Fig. 20. Percentages meest abundante pollentypen in contexten I-B-196-JI-9 (laag I-D-1-AB-3) en XI-B-31-CD-2 (lagen XI-B-53-CD-3 en 5). 66
Fig. 21. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa. 66
Fig. 22. Percentages pollengroepen in context V-A-27. 69
Fig. 23. Percentages meest abundante pollentypen in context V-A-27. 69
Fig. 24. Doosdiagram van de Ellenberg-indicatorwaarden van alle taxa binnen een staal voor vier variabelen (licht, stikstof, vocht en zuurgraad). 70
Fig. 25. Percentages pollengroepen in contexten XI-A-190/191/195. 71
Fig. 26. Percentages meest abundante pollentypen in contexten XI-A-190/191/195. 71
Fig. 27. Overzicht van de sporen uit de metaaltijden op zone II (Bron: Verbrugge et al. 2021, 190, fig. 75). 74
Fig. 28. Vereenvoudigd plan met het grachtensysteem en erven van fase 1 (200 voor Chr.-40 na Chr.) op zone III (schaal 1-1250, schaal inzet 1:5000). 76
Fig. 29. Situering van de weg structuur III-A-72. Rood: : Romeins fase 1 (200 BC – 40 AD). Lichtblauw : Romeins fase 2 (40-70 AD). Donkerblauw : Romeins fase 3 (70 – 135 AD). 77
Fig. 30. Coupefoto context II-A-300-KL-6 met aanduiding van de lagen. 81
Fig. 31. Profieltekening context II-A-300-KL-6 met pollenbakken. 82
Fig. 32. Coupetekening context II-C-5 met pollenbakken. 84
Fig. 33. Coupefoto context II-C-5 met pollenbakken. 84
Fig. 34. Coupefoto context III-A-225. 85
Fig. 35. Coupetekening context III-A-225 met pollenbak. 85
Fig. 36. Coupefoto structuur III-B-311. 86
Fig. 37. Ouderdomsmodel voor structuur III-B-311. 87
Fig. 38. Coupetekening structuur III-B-311 met pollenbakken. 88
Fig. 39. Coupefoto context III-B-311. 88
Fig. 40. Percentages pollengroepen. 89
Fig. 41. Percentages meest abundante pollentypen. 90
Fig. 42. Verhoudingen ecologische groep op basis van aantal taxa. 90
Fig. 43. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 91
Fig. 44. Blad van wilg, waargenomen in context III-C-138 tijdens het veldwerk. 93
Fig. 45. Allesporenplan Wortegem Diepestraat. 97
Fig. 46. Coupetekening context I-A-26-AB-7. 98
Fig. 47. Coupefoto context I-A-26-AB-7. 99
Fig. 48. Coupefoto context I-A-26-AB-7 met pollenbakken. 100
Fig. 49. Coupefoto context I-A-185 met pollenbak. 101
Fig. 50. Coupetekening context I-A-185 met pollenbak. 101
Fig. 51. Coupefoto context II-91. 102
Fig. 52. Coupetekening context II-91. 102
Fig. 53. Coupefoto structuur II-559, met contexten II-918 en II-925. 103
Fig. 54. Coupetekening structuur II-559, met contexten II-918 en II-925, met pollenbakken. 103
Fig. 55. Coupefoto structuur II-559, met contexten II-918 en II-925, met pollenbakken. 104
Fig. 56. Coupefoto context I-A-288. 105
Fig. 57. Coupetekening context I-A-288 met aanduiding van laag II-772. 105
Fig. 58. Coupefoto context I-A-288. 105
Fig. 59. Coupetekening context II-335. 106
Fig. 60. Percentages pollengroepen. Voor structuur II-559 (contexten II-918 en II-925) zijn de gemiddelde waarden van alle pollenstalen uit dit spoor gebruikt. 107
Fig. 61. Percentages meest abundante pollentypen. Voor structuur II-559 (contexten II-918 en II-925) zijn de gemiddelde waarden van alle pollenstalen uit dit spoor gebruikt. 107
Fig. 62. Percentages pollengroepen per laag in structuur II-559 (contexten II-918 en II-925). 108
Fig. 63. Percentages meest abundante pollentypen per laag in structuur II-559 (contexten II-918 en II-925). 108
Fig. 64. Verhoudingen macroresten per context/per laag, per ecologische groep op basis van aantal taxa. 109
Fig. 65. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 111
Fig. 66. Holle weg te Haaltert (Klein Herlinckhovestraat), copyright Dirk Wollaert. 113
Fig. 67. Werkput 1, vlak 6, met aanduiding van de sporen (Bron: Sergant et al. 2018, 393, fig. 3.1.2.29). 116

Fig. 68. WP2, vlak 5 (Bron: Sergant et al. 2018, 430, fig. 3.1.2.65). 117
Fig. 69. WP1, profiel op de Romeinse weg, profiel Zuidoost (Bron: Sergant et al. 2018, 397, fig. 3.1.2.32). 118
Fig. 70. Locatie van de palynologisch onderzochte stalen in profiel zuidoost (Bron: Sergant et al. 2018, 456, fig. 3.1.4.4). 118
Fig. 71. Doorsnede Romeinse gracht (S1024/coupe A) met VN1506 (laag 5), VN 1505 (laag 4), VN 1503 (laag 2) en VN 1504 (laag 1) (Bron: Sergant et al. 2018, 483, fig. 3.1.6.3). 119
Fig. 72. WP1, S1020, coupe E (Bron: Sergant et al. 2018, 427, fig. 3.1.2.61). 120
Fig. 73. WP1, S1020, coupe F (Bron: Sergant et al. 2018, 427, fig. 3.1.2.62). 120
Fig. 74. Doorsnede Romeinse gracht S3007/coupe B met VN3127 (laag 1) en VN3128 (laag 2) (Bron: Sergant et al. 2018, 491, fig. 3.1.6.9). 121
Fig. 75. Locatie van de VN3126 in coupe door spoor 3007 (Bron: Sergant et al. 2018, 461, fig. 3.1.4.12). 121
Fig. 76. Doorsnede Romeinse gracht S1020/coupe E met VN1376 (laag 1) en VN1377 (laag 4) (Bron: Sergant et al. 2018, 489, fig. 3.1.6.8). 122
Fig. 77. Locatie van VN 1292 in coupe F door spoor 1020 (Bron: Sergant et al. 2018, 460, fig. 3.1.4.10). 122
Fig. 78. Houten structuur S1036, coupe A (Bron: Sergant et al. 2018, 411, fig. 3.1.2.46). 123
Fig. 79. Profiel Zuidwest, vlak 7, zone 3 (Bron: Sergant et al. 2018, 425, fig. 3.1.2.59). 124
Fig. 80. Locatie van VN 3172 in profiel zuidwest door spoor 3050 (Bron: Sergant et al. 2018, 462, fig. 3.1.4.14). 124
Fig. 81. Detail van de staalname in de Romeinse geul met bovenaan VN1691 en onderaan 1635. Het onderste en bovenste staal werden enkel gewaardeerd (3050). 125
Fig. 82. Locatie van VN 9005 in coupe A (Bron: Sergant et al. 2018, 466, fig. 3.1.4.21). 126
Fig. 83. Doorsnede van de Romeinse gracht spoor 6 (Coupe A) (Bron: Sergant et al. 2018, 502, fig. 3.1.6.16). 126
Fig. 84. Locatie van VN 9016 in profiel noordwest (Bron: Sergant et al. 2018, 467, fig. 3.1.4.23). 127
Fig. 85. Localisatie van de pollenbakken VN3382 tot 2087 in de profielen zuid van Transect 1 (Bron: Sergant et al. 2018, 143, fig. 2.1.101). 128
Fig. 86. Pollenbakken VN 3382 tot 2087 in de profielen zuid van Transect 1 (Bron: Sergant et al. 2018, 143, fig. 2.1.102). 128
Fig. 87. Kerkhove Stuw, deel 1 van ouderdomsmodel. 132
Fig. 88. Kerkhove Stuw, deel 2 van ouderdomsmodel. 133
Fig. 89. Ordinogram van de PCA van de macrorestenstalen uit archeologische sporen, met plot van stratigrafische eenheden. 135
Fig. 90. Kerkhove Stuw: voorkomen van typen pollenspectra per stratigrafische eenheid of fase van grachtvulling in archeologische sporen. 136
Fig. 91. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 137
Fig. 92. Verhoudingen macroresten in de verschillende fasen en stratigrafische eenheden per ecologische groep op basis van aantal taxa. 138
Fig. 93. Percentages pollengroepen in grachten en geul, voor zover mogelijk chronologisch geordend. 139
Fig. 94. Percentages meest abundante pollentypen in grachten en geul, ruw chronologisch geordend. 140
Fig. 95. Percentages pollengroepen bodemprofiel. 141
Fig. 96. Percentages meest abundante pollentypen bodemprofiel. 141
Fig. 97. Verhoudingen macroresten in houten structuur (S1036) per ecologische groep op basis van aantal taxa. 141
Fig. 98. Percentages pollengroepen eenheid X in Transect 1 ZW. 143
Fig. 99. Percentages meest abundante pollentypen eenheid X in Transect 1 ZW. 143
Fig. 100. Allesporenkaart van vlak 1 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 41, fig. 34). 148
Fig. 101. Overzicht van de hoofdgebouwen binnen het plangebied (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 44, fig. 36). 148
Fig. 102. S3123 in doorsnede, met bovenaan het houtskoolrijk pakket (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 68, fig. 74). 149
Fig. 103. Ouderdomsmodel van S3123. 150
Fig. 104. Coupe op waterkuil S4053 (=S4055) (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 106, fig. 127). 150
Fig. 105. Coupefoto van de kernvulling tot op vlak 2 van de waterput S5100 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 100, fig. 119). 151
Fig. 106. Detailfoto van de kernvulling van de waterput S5100 van vlak 2 naar vlak 3 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 102, fig. 121). 151
Fig. 107. Digitale tekening van de kernvulling van waterput S5100 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 101, fig. 120). 152
Fig. 108. Foto van de locatie van de pollenbakken in laag 5, laag 6, laag 7 en laag 9 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 104, fig. 125). 152
Fig. 109. Percentages pollengroepen. 153
Fig. 110. Percentages meest abundante pollentypen. 153
Fig. 111. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa. 154
Fig. 112. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 154
Fig. 113. Faseringskaartje alle sporen en structuren (Bron: Hertoghs et al. 2017, 155, fig. 159). 156
Fig. 114. Brandrestengraf S3.007 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 72, fig. 86). 158
Fig. 115. Brandrestengraf S3.008 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 70, fig. 84). 158
Fig. 116. Situering pollenbakken in spoor S1.075 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 134, fig. 146). 159
Fig. 117. Poel S1.075 in coupe ((Bron: Hertoghs et al. 2017, 85, fig. 102). 159
Fig. 118. Percentages pollengroepen. 160
Fig. 119. Percentages meest abundante pollentypen. 160
Fig. 120. Verhoudingen houtskoolfragmenten per taxon. 160
Fig. 121. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 161
Fig. 122. Faseringsplan (Bron: Smet 2013, 49, fig. 48). 163
Fig. 123. Coupe van spoor 12 (vanaf vlak 2) (Bron: Smet 2013, 31, fig. 29). 164
Fig. 124. Coupe van spoor 12 (vanaf vlak 3) (Bron: Smet 2013, 32, fig. 31). 164
Fig. 125. Coupetekening van spoor 12 (vlak 2 en 3 samengevoegd) (Bron: Smet 2013, 32, fig. 32). 165
Fig. 126. Percentages pollengroepen. 165
Fig. 127. Percentages meest abundante pollentypen. 166
Fig. 128. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 166
Fig. 129. Geïnterpreteerde allesporenkaart o.b.v. spoortype (Van de Velde et al. 2018, 73, fig. 65). 168
Fig. 130. Fotogrammetische combinatie van coupe AB (april 2018) en coupe CD (juni 2018) (Bron: Van de Velde et al. 2018, 78, fig. 73). 170
Fig. 131. Localisatie staalname in waterput (S106) (Van de Velde et al. 2018, 102, fig. 106). 171
Fig. 132. Percentages pollengroepen. 171
Fig. 133. Percentages meest abundante pollentypen. 172
Fig. 134. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa. 172
Fig. 135. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen). 173
Fig. 136. Ligging van Bos 'tEname in België (inzet) en de locatie van de vijf bemonsterde profielen (Bron: Tack et al. 1996, 64, fig. 1). 174
Fig. 137. Percentages pollengroepen. 176
Fig. 138. Percentages meest abundante pollentypen. 176
Fig. 139. Ouderdoms-dieptemodel (rBacon) van Poel 1. 177
Fig. 140. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (rode ster als middelpunt). 178

Fig. 141. Chronologische verdeling van het aantal geregistreerde archeologische contexten in de SOLVA Archeologiedatabank (= onderzoek verricht door SOLVA). 184
Fig. 142. Reconstructietekening van het landschap in de late ijzertijd gebaseerd op de archeologische vaststellingen op de site Ronse Pont West (copyright Yannick De Smet). 187
Fig. 143. Dense bewoningssporen in Ruien Rosalinde (1 & 2: Romeinse wegen, 3: reconstructies van de gebouwen volgens verschillende fasen, 4: waterput). 191
Fig. 144. Kaart van onderzoeksgebied en aantal onderzochte stalen. De grootte van diameter van de taartdiagrammen staat voor het aantal geanalyseerde stalen. 196
Fig. 145. Dateringsintervallen van onderzochte pollenstalen (links, n=124) en macrorestenstalen (rechts, n=48). 197
Fig. 146. Aantal stalen uit diverse typen contexten per periode en per ecodistrict. De verdeling is duidelijk niet homogeen. 199
Fig. 147. Discrepantie tussen het archeologisch onderzoek en het archeobotanisch onderzoek. 200
Fig. 148. Ordinogrammen van de pollendataset (n=124). Boven met symbool op basis van site en onder met symbool en envelop op basis van ecodistrict. 203
Fig. 149. Ordinogrammen van de macrorestendataset (n=43). Boven met symbool op basis van site en onder met symbool en envelop op basis van landschapseenheid. 204
Fig. 150. Boven ordinogram van pollendataset (n=124) met symbool en envelop op basis van site-gebruik. 205
Fig. 151. Spreidingsdiagram van boompollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. 207
Fig. 152. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van bos en bosrand per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. 208
Fig. 153. Trendlijnen van geselecteerde boompollentypen, aantal pollenstalen = 124. 208
Fig. 154. Trendlijnen van het percentage van macroresten van geselecteerde soorten bomen ten opzichte van het totaal aantal soorten in een staal (n=48). 208
Fig. 155a. Halfopen landschap met valleibosjes en grasland in de Dendervallei bij de Boelaremeersen (copyright E. Cosyns). 209
Fig. 155b. Elzenhakhout in de Moenebroek bij Geraardsbergen (copyright E. Cosyns). 210
Fig. 156. Gemiddelde van boompollenpercentages van alle stalen per site per archeologische periode (late ijzertijd tot en met Laat-Romeinse periode). 211
Fig. 157. Spontane opslag van jonge bomen in grasland in Bos 'tEname (copyright Eric Cosyns). 211
Fig. 158. Gemiddelde van boompollenpercentages van alle stalen per site per archeologische periode (Merovingische periode tot en met volle middeleeuwen). 212
Fig. 159. Het Neigembos bij Ninove. (copyright W. van der Meer). 213
Fig. 160. Verhoudingen van houtsoorten in stalen uit brandrestengraven. 214
Fig. 161. Fragmenten van een wastine-landschap te Moenebroek bij Geraardsbergen (copyright Eric Cosyns). 216
Fig. 162. Spreidingsdiagram van graanpollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). 217
Fig. 163. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van akkers en ruigten per macrorestenstaal (n=48). 218
Fig. 164. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van akkeronkruiden per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. 219
Fig. 165. Het naaldenkervelverbond in het heuvellandschap van Nederlands Limburg bij Wahlwiller (copyright R. Knol). 219
Fig. 166. Korensla en korenboem in roggeakker bij Goveling in de Eifel (copyright H. Van Haaster). 220
Fig. 167. Pollen van geselecteerde soorten akkeronkruiden binnen het onderzoeksgebied, aantal pollenstalen = 124. 221
Fig. 168. Spreidingsdiagram van graspollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). 222
Fig. 169. Nat bloemrijk grasland (hooiland) met boterbloemen en ratelaar in de Langemeersen in de Scheldevallei tussen Wortegem en Oudenaarde (copyright Alexander Van Braeckel). 223
Fig. 170. Schraal grasland met blauwe knoop op de Oudenberg bij Geraardsbergen (copyright Eric Cosyns). 223
Fig. 171. Spreidingsdiagram van geselecteerde indicatieve soorten en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. 224
Fig. 172. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van beweide vegetatie. 225

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Samenvatting site-selectie. 35
Tabel 2: Onderzoekers per site. 44
Tabel 3: Methoden bereiding pollen. 45
Tabel 4: Methoden analyse pollen. 45
Tabel 5: Methoden staalpreparatie macroresten. 45
Tabel 6: Methoden analyse macroresten. 46
Tabel 7: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 54
Tabel 8: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 64
Tabel 9: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 64
Tabel 10: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 80
Tabel 11: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 89
Tabel 12: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 89
Tabel 13: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 99
Tabel 14: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 106
Tabel 15: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 106
Tabel 16: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 117
Tabel 17: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. Dateringen zijn gekalibreerde koolstofdateringen van macroresten op de betreffende diepte. 129
Tabel 18: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. Dateringen zijn gekalibreerde koolstofdateringen van macroresten op de betreffende diepte. 130
Tabel 19: Kerkhove Stuw, koolstofdateringen gebruikt voor ouderdomsmodel. 132
Tabel 20: Lokale pollenassemblages voor Kerkhove en correlatie met regionale biozones (Bron: Sergant et al. 2018, 221, tabel 2.3.1). 134
Tabel 21: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 149
Tabel 22: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 153
Tabel 23: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 153
Tabel 24: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 157
Tabel 25: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 159
Tabel 26: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 159
Tabel 27: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 163
Tabel 28: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 165
Tabel 29: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 169
Tabel 30: Gegevens geanalyseerde pollenstalen. 171
Tabel 31: Gegevens geanalyseerde macrorestenstalen. 171
Tabel 32: Selectie contexten voor ecologisch onderzoek. 175
Tabel 33: Gegevens per geanalyseerde pollenstaal. 175
Tabel 34: Aannames voor het opstellen van het ouderdomsdieptemodel (μ = mediaan). 177
tabel 35: Passieve variabelen (kolom links) en categorische waarden (kolommen rechts) gebruikt bij correspondentieanalyse. 202

00 | VOORWOORD



© Eric Cosyns.

VOORWOORD

Voorliggend rapport vormt de neerslag van het synthese-onderzoek "*Door de bomen het bos zien. Een landschapsreconstructie van een microregio in de Zuid-Vlaamse leemstreek tussen de late ijzertijd en het begin van de late middeleeuwen*", aangevraagd door SOLVA in kader van de subsidieoproep "Archeologisch syntheseonderzoek 2018" (uitvoering 2019-2020).

Het Malta-onderzoek in Vlaanderen heeft aanleiding gegeven tot talrijke archeologische projecten, zowel in stedelijke als rurale context. Specifiek voor de Zuid-Oost-Vlaamse leemstreek betekende dit dat ook deze regio vanaf de jaren 2007-2008 in het kader van bouw- en ontwikkelingsprojecten op een systematische wijze aan archeologisch onderzoek onderworpen werd. Vele nieuwe data zagen het licht, in het bijzonder voor wat de landelijke archeologie betreft. Eén van de aandachtspunten bij archeologisch onderzoek is paleo-ecologisch onderzoek met het oog op het beter begrijpen van de landschappelijke omgeving en de evolutie daarvan doorheen de tijd. Op dit vlak is er in Vlaanderen inmiddels een belangrijke dataset uitgebouwd. Desalniettemin vinden de resultaten van dergelijk onderzoek in Malta-context slechts in mindere mate hun weg naar het bredere werkveld.

Het was de ambitie van dit synthese-onderzoek om de paleo-ecologische data die voor de leemstreek rond de Scheldevallei voorhanden zijn (op het grensgebied van de provincies Oost- en West-Vlaanderen) te verzamelen, uit te diepen en te synthetiseren op het niveau van een microregio. Het onderzoek beoogde inzichten en aandachtspunten te definiëren die voor de archeologische sector bij toekomstig onderzoek van nut kunnen zijn. Daarnaast ambieerde het project ook om de bevindingen van het paleo-ecologisch onderzoek uit te dragen naar de natuur- en landschapssector.

SOLVA werd bij de uitvoering van dit project bijgestaan door Wouter van der Meer en Mark van Waijjen (Biax Consult) voor wat betreft de paleo-ecologische analyses en door Mathieu Boudin en Giacomo Capuzzo (*Labo voor Radiokoolstofdatering, Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium*) voor de radiokoolstofdateringen. Om de bevindingen tijdens het onderzoeksproces te toetsen en de resultaten breder te verspreiden, kon SOLVA beroep doen op een klankbordgroep. Deze bestond uit Ewoud Deschepper (*Vakgroep Archeologie, UGent*), Guido Tack (*Natuurpunt Vlaamse Ardennen*), Robert Gruwez en Bram De Lameillieure (*Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen*) en Eric Cosyns (*expert natuur en landschap, WVI*). Koen Deforce stond in voor de begeleiding van het project namens het agentschap Onroerend Erfgoed. Allen willen we hier graag bedanken voor hun suggesties, reflecties, aanvullingen en informatie.

Een laatste woord van dank gaat tot slot uit naar de Vlaamse overheid, die middels de subsidielijn "Archeologisch syntheseonderzoek" een noodzakelijke hefboom creëert voor het Malta-onderzoek in Vlaanderen. De finaliteit van archeologisch onderzoek ligt immers niet alleen in het verzamelen van de puzzelstukken. Op een bepaald ogenblik moet ook de puzzel zelf gelegd worden om het bredere beeld te snappen. Synthese-onderzoek wil daaraan tegemoet komen. Wij hopen alvast dat dit project hiertoe mee heeft kunnen bijdragen.

01 | INLEIDING



© Eric Cosyns.

1. INLEIDING

1.1. PROBLEEMSTELLING

Het Malta-onderzoek in Vlaanderen heeft sinds haar systematische inwerkingtreding rond 2005 aanleiding gegeven tot talrijke archeologische projecten, zowel in stedelijke als rurale context.

Specifiek voor de Zuid-Oost-Vlaamse (zand)leemstreek betekende dit dat ook deze regio vanaf de jaren 2007-2008 in kader van bouw- en ontwikkelingsprojecten op een systematische wijze aan archeologisch onderzoek onderworpen werd en er vele nieuwe data werden gegenereerd, in het bijzonder dan voor wat de landelijke archeologie betreft. Het accent van het archeologisch onderzoek in de Zuid-Oost-Vlaamse (zand)leemstreek lag tot dan immers hoofdzakelijk op stedelijke contexten (het Aalsterse, het Oudenaardse), gerichte archeologische opgravingen (Ename) en de activiteiten van het toenmalige PAMZOV, voornamelijk te Velzeke, Zottegem en Geraardsbergen.

Behoudens enkele kleinere landelijke projecten in de Denderregio, waren het tot 2007-2008 voornamelijk kleinschalige onderzoeken en prospectiecampagnes[1] die ons een inzage verleenden in de landelijke archeologie en de vroegere menselijke aanwezigheid in de (zand)leemstreek. De opvolging van twee gasleidingtrajecten (Zeebrugge-Quévy in 1992[2] en Haaltert-Brakel in 2008[3]) leverde alvast wel een idee over de archeologische rijkdom van deze streek.

In de noordelijker gelegen zandstreek waren vanaf de late jaren ’80, vroege jaren ‘90 reeds meerdere landelijke projecten uitgevoerd. Hiervoor zijn verschillende redenen te duiden, onder meer een betere en gerichtere kennis van het archeologisch potentieel van de zandstreek - een rechtstreeks gevolg van het project luchtfotografie dat sinds de late jaren ’70 werd uitgevoerd aan de Vakgroep Archeologie van de UGent - en vanuit deze kennis ook een meer systematische werfopvolging vanuit universitaire, provinciale en intergemeentelijke diensten.

De verschillen in het archeologisch proces tussen de zandstreek en de leemstreek in het “pre-Malta-tijdperk”, en het verschil in densiteit aan archeologische projecten tussen de zandstreek (meer) en de leemstreek (minder) sinds de Malta-archeologie, ten gevolge van verschillen in economische en bouwactiviteit, maken dat de leemstreek tot op heden op een bescheidener archeologische dataset moet bogen.

Bovenstaande factoren leiden er ook toe dat deze regio op het vlak van archeologische synthese tegen een zekere achterstand aankijkt. Veel synthesewerken zijn er tot op heden voor de landelijke archeologie in de leemstreek niet voorhanden. Er kan dan ook gesteld worden dat er nood is aan synthese voor de leemstreek, en dat hier heel wat potentiële en boeiende thema’s in het verschiet liggen.

Status quaestionis van het paleo-ecologisch onderzoek in Malta-context

Eén van de aandachtspunten bij het Malta-onderzoek is paleo-ecologisch onderzoek (palynologisch en macroresten onderzoek, antracologisch onderzoek, ...) met het oog op het beter begrijpen van de landschappelijke omgeving en de evolutie daarvan doorheen de tijd. Op dit vlak is er in Vlaanderen inmiddels een belangrijke dataset uitgebouwd.

1 We vermelden in het bijzonder verschillende thesisonderzoeken, georganiseerd vanuit de Vakgroep Archeologie, UGent, en de activiteiten vanuit het PAMZOV, later PAM Velzeke (heden: AVE).
2 Bauters 1997.
3 Vandecatsye & De Clercq 2008.

Desalniettemin vinden de resultaten van dergelijk onderzoek in Malta-context slechts in mindere mate hun weg naar het bredere werkveld. Thema's die meer aansluiten bij de 'klassieke' archeologische data (bijv. aardewerkstudies, plattegronden, typologische studies, ...) vinden in het archeologisch werkveld sneller ingang. Dit leidt er onbedoeld toe dat de *mérites* van paleo-ecologisch onderzoek en het potentieel voor synthese vaak onderbelicht blijven en dit staat haaks op de financiële inspanningen die de paleo-ecologische studies in het procesverloop van de archeologische erfgoedzorg soms vergen.

De studie naar de ontwikkeling van het (middeleeuwse) landschap werd voor lange tijd gedomineerd door historici. Voor Vlaanderen zijn bij wijze van voorbeeld de standaardwerken van Verhulst[4] en Tack *et al*.[5] algemeen gekend. Deze auteurs maakten - uitzonderingen niet te na gesproken - echter minder gebruik van paleo-ecologische data om hun model van landschapsevolutie te onderbouwen. Dit had natuurlijk in grote mate te maken met het gebrek aan dergelijke gegevens op gebiedsdekkend niveau in Vlaanderen, zeker tot de eeuwwisseling. Het is dan ook pas rond het jaar 2000 dat de eerste overzichtsstudies verschijnen, die echter ook regionaal of chronologisch beperkt waren[6].

In andere regio's kon men wel al eerder op een grotere schaal aan landschapsanalyse doen op basis van paleo-ecologische gegevens, en dan vooral met behulp van pollendata. Daarbij kwamen diverse invalshoeken aan bod. Die richtten zich enerzijds op het onderzoeken van de relatie tussen pollenspectra en vegetatie[7], en ook op historische landschapsreconstructie en de relatie met landbouw[8]. In recentere jaren kwam de nadruk dan te liggen op de landschapsreconstructie in relatie tot de archeologische gegevens over nederzettingstypes en -structuur, met bijvoorbeeld onderzoek in Nederland[9], Zuidwest-Duitsland[10] en Engeland[11]. Heel recent wordt de relatie tussen landschap en landbouw, en met name hoe landbouw afgeleid kan worden uit pollendata en macroresten, weer een belangrijk onderzoeksonderwerp, met name in het Verenigd Koninkrijk[12]. Op een hogere schaal, namelijk op Europees niveau, is de bosgeschiedenis op basis van pollengegevens een belangrijk onderwerp[13], hoewel dit ook al veel eerder, maar op meer regionale schaal, een onderwerp bij uitstek was[14].

Ondanks het feit dat paleo-ecologisch onderzoek in Vlaanderen een volwaardig en vast onderdeel is geworden van het archeologisch proces en er op die manier dus een grote hoeveelheid aan data wordt gecreëerd, zijn er tot op heden slechts weinig synthetiserende onderzoeken gebeurd. Regionaal en micro-regionaal landschapsonderzoek, gekaderd binnen een archeologische context en vraagstelling, is in Vlaanderen, en in de Zuid-Vlaamse leemstreek in het bijzonder, tot op heden heel beperkt gebleven.

Desondanks lijkt dergelijk syntheseonderzoek ons onontbeerlijk om op termijn ook andere, verdergaande vraagstellingen rond landschapsgebruik, -evolutie en -dynamieken en de relatie met de menselijke aanwezigheid in het verleden te kunnen beantwoorden.

4 Verhulst 1965; 1995.
5 Tack et al. 1993.
6 Verbruggen et al. 1996; Vergne et al. 2004; Deforce 2008.
7 o.a. Heim 1970; Huntley 1990; Ruffaldi 1994.
8 o.a. Groenman-van Waateringe 1986.
9 o.a. Groenewoudt 2006; Groenewoudt et al. 2007; van Beek et al. 2015; Groenewoudt & Spek 2016.
10 o.a. Schreg 2007; 2008; 2014.
11 o.a. Rackham 1990; Fyfe & Rippon 2004; Rackham 2006; Richer & Geary 2018.
12 Rippon et al. 2014; McKerracher 2017; McKerracher 2018.
13 bv. Birks 2005; Mitchell 2005; Kaplan et al. 2009; Roberts et al. 2018.
14 o.a. Janssen 1983; de Beaulieu et al. 1988; Barbier et al. 2002.

1.2. UITGANGSPUNTEN EN DOELSTELLINGEN VAN HET PROJECT

SOLVA beoogt met het syntheseonderzoek *'Door de bomen het bos zien. Een landschapsreconstructie van een microregio in de Zuid-Vlaamse leemstreek tussen de late ijzertijd en het begin van de late middeleeuwen'* een eerste proeve tot microregionaal landschapsonderzoek te realiseren, gekaderd binnen een archeologische context, aan de hand van het synthetiseren van paleo-ecologische informatie en een confrontatie met de archeologische bronnen. Meer specifiek zal de nadruk hierbij liggen op palynologisch en macrobotanisch onderzoek, waar mogelijk aangevuld met anthracologisch onderzoek.

Als onderzoeksgebied is geopteerd voor de Scheldevallei en de aan weerszijden flankerende heuvelzones in de Zuid-Vlaamse leemstreek, op de grens van de provincies Oost- en West-Vlaanderen (Fig. 1).

Binnen deze microregio werd als doel gesteld om onderzoeksdata van verschillende projecten met elkaar te confronteren en waar wenselijk bijkomende waarderingen en analyses uit te voeren op staalnames van uitgevoerd Malta-onderzoek. De informatie van sites opgegraven vóór de implementatie van de Malta-conventie is niet bijkomend onderzocht gezien dit buiten de doelstelling van de subsidie-oproep valt, maar de relevante resultaten van 'oud' onderzoek zijn om evidente redenen wel geïntegreerd in het syntheseonderzoek.

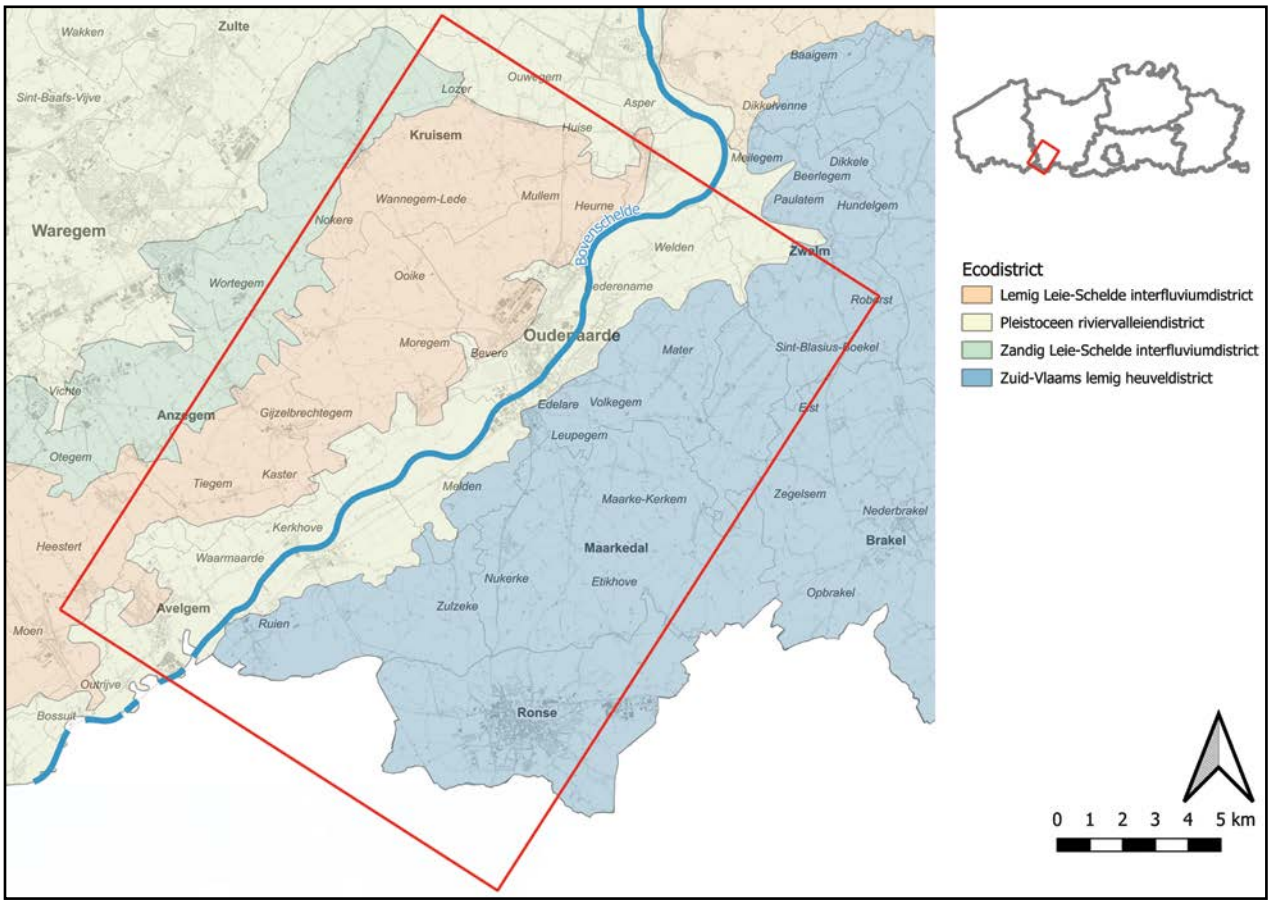


Fig. 1. Situering van het onderzoeksgebied.

Doelstellingen en visie

De belangrijkste doelstelling van dit project is het onderzoeken van de landschapsontwikkeling in de Scheldevallei in de Zuid-Vlaamse leemstreek in relatie tot de menselijke aanwezigheid tussen de late ijzertijd en het begin van de late middeleeuwen. Daarvoor worden landschappelijke en archeologische data van diverse opgravingen in eenzelfde microregio

met elkaar geconfronteerd. Er wordt getracht om traditionele ideeën over de evolutie van het landschap in vraag te stellen en te evalueren (boskap tijdens de Vroege- en Midden-Romeinse tijd, bosregeneratie in de vroege middeleeuwen, ontbossing tijdens de volle middeleeuwen) en aldus bestaande theorieën over landschapsvorming (zie H.1.1) te staven dan wel te ontkrachten voor de onderzoeksregio.

Het project is bedoeld als een eerste proeve tot synthese, waarbij nieuwe aandachtspunten kunnen worden geformuleerd en nieuwe referentiekaders voor interpretatie/assessment kunnen worden aangereikt voor toekomstig Malta-onderzoek in de regio. Dit project kan ook beschouwd worden als een noodzakelijke basis waarop toekomstige syntheseonderzoeken kunnen verder bouwen die aandacht hebben voor de dynamiek tussen de mens en het landschap.

Volgende aandachtspunten worden in ogenschouw genomen:

De onderzoeksregio beperkt zich tot de Scheldevallei in de Zuid-Vlaamse (zand)leemstreek en de flankerende heuvelszones aan weerszijden (“hinterland”); de keuze en aflijning van het onderzoeksgebied baseert zich op de afbakening van de ecodistrictenkaart en de aanwezigheid van een voldoende aantal sites met potentieel voor het paleo-ecologisch onderzoek (zie H.1.3.2);

Binnen deze onderzoeksregio: het samenbrengen van paleo-ecologische resultaten van recente projecten en in de literatuur beschreven oudere onderzoeksresultaten, en het uitvoeren van bijkomende analyses op geselecteerde stalen in functie van het opvullen van eventuele leemtes in de dataset;

Paleo-ecologische gegevens confronteren met de archeologische tijdslijn en interpretaties van de opgegraven sites; in kaart brengen van de antropogene invloed;

Deze analyse wordt gevoerd zowel op het niveau van de individuele sites als op regionaal niveau; een benadering op site-niveau moet een diepteanalyse mogelijk maken die noodzakelijke nuances kan brengen ten aanzien van meer algemene, regionale invalshoeken;

Longue durée: landschapsevoluties kunnen zowel abrupte als gestage patronen vertonen. Een benadering met ruim tijdsperspectief leent zich meer tot het correct interpreteren van de gegevens. Er wordt geopteerd om het chronologisch kader af te lijnen vanaf de late ijzertijd tot het begin van de late middeleeuwen (zie H.1.3.1).

Indien mogelijk, aandacht voor lokale versus regionale indicatoren in de paleo-ecologische data; het project zal daartoe specifiek ook aandacht besteden aan gelijktijdige contexten op relatief korte afstand van elkaar (binnen één site of twee zeer nabij gelegen sites) om zo de impact van de lokale indicatoren te duiden.

Specifieke aandacht voor de confrontatie van Scheldevallei-contexten met contexten in de omringende heuvelzones. In alle contexten zijn immers lokale als regionale indicatoren waarneembaar (macrobotanie, pollen). Kunnen regionale patronen gedetailleerder gedistilleerd worden uit de vergelijking van meerdere lokale contexten? Hoe kan de confrontatie van *verschillende* contexten, gelegen binnen *verscheidene* ecodistricten in de microregio, dergelijk beeld op regionale schaal verfijnen, bevestigen, of corrigeren? Hoe kunnen interpretaties gemaakt op contextniveau nader geïnterpreteerd worden tegen de achtergrond van data van diverse contexten?

Formuleren van aandachtspunten, richtlijnen en referentiekaders voor toekomstig Malta-onderzoek in de regio en daarbuiten;

Nieuwe doelgroepen vanuit hun specifieke interessesfeer laten kennis maken met archeologie. Paleo-ecologische informatie uit archeologische contexten is buiten de eigen

discipline minder gekend, maar kunnen buiten de eigen archeologische sector evenzeer voor nuttige inzichten en beleidsdoelstellingen aangewend worden. Daarom worden de onderzoeksresultaten ook buiten de eigen sector uitgedragen, in het bijzonder naar sectoren die met natuur en landschap bezig zijn. Zodoende kan bij deze sectoren nieuwe archeologische/historische informatie omtrent landschapsgeschiedenis en -evolutie worden aangereikt, bijvoorbeeld in functie van integratie in landschapsbeheer en ecologisch beheer van terreinen (informatie aanreiken die een grotere tijdsdimensie biedt dan bijvoorbeeld de Ferrariskaarten).

1.3. CHRONOLOGISCHE EN GEOGRAFISCHE AFLIJNING VAN HET ONDERZOEK

1.3.1. Chronologische aflijning

De beschikbaarheid, al dan niet, van geschikte paleo-ecologische stalen kan en zal tot op zekere hoogte het algemene beeld kleuren dat uit analyses naar voren komt. Dit gezegd zijnde, kunnen landschapsevoluties daarnaast zowel abrupte als gestage patronen vertonen. Een benadering met een breder tijdsperspectief is dan ook noodzakelijk om de bekomen gegevens genuanceerd te beoordelen.

Het chronologisch kader voor het syntheseonderzoek strekt zich daarom uit over een ruime tijdspanne, vanaf de late ijzertijd tot het begin van de late middeleeuwen. Een aantal inhoudelijke en praktische redenen liggen aan de basis van deze chronologische aflijning.

Uitspraken over landschapsgeschiedenis kunnen vanzelfsprekend maar betekenisvol zijn als er een minimum aan informatie en sites voorhanden is. In functie van de projectaanvraag werd daarom een eerste screening gedaan van beschikbare informatie voor het onderzoeksgebied. Daaruit bleken, voor wat betreft de periodes voorafgaand aan de late ijzertijd, archeologische sites met geschikt paleo-ecologisch studiemateriaal amper tot niet aanwezig in de regio.

Vanaf de late ijzertijd neemt het aantal archeologische attestaties in de Zuid-Vlaamse (zand) leemstreek - en in het onderzoeksgebied in het bijzonder – toe. Enkele grootschalige meerperiode-opgravingen binnen het onderzoeksgebied lieten bovendien een eerste inzicht toe in de organisatie van de omgeving rond een woonareaal in de late ijzertijd (respectievelijk Ronse Pont West[15] en Ruien Rosalinde[16]. Op deze sites was een continuïteit in landschapsgebruik waarneembaar naar de Romeinse periode toe, waardoor op deze sites ook een langetermijnperspectief voorhanden was. Vanuit een ruimer perspectief bekeken, zijn er voor de late ijzertijd tot slot in het nabijgelegen Noord-Frankrijk recente synthesestudies voorhanden over het landgebruik en de occupatiegeschiedenis, die gezien de nabijheid tot het onderzoeksgebied tot op bepaalde hoogte ook een referentiekader kunnen aanreiken.

Voor de daaropvolgende periodes zijn er meer gegevens voorhanden die een interpretatie van paleo-ecologische gegevens in relatie tot menselijke aanwezigheid en dynamiek in het landschap mogelijk maken.

De chronologische reikwijdte van het onderzoek wordt afgesloten rond het begin van de late middeleeuwen. Op dat ogenblik heeft het landschap een ingrijpende formatieve fase grotendeels doorgemaakt en zijn de hoofdlijnen van het huidige cultuurlandschap getekend. Aangezien de archeologische en paleo-ecologische dataset in de regio vanaf deze periode hoofdzakelijk uit stedelijke contexten bestaat, leek het aangewezen de dataset daar af te sluiten. Stedelijke contexten impliceren immers andere invalshoeken en aandachtspunten.

Zodoende focust de dataset op de evolutie van de landelijke omgeving (en niet de stedelijke omgeving) tussen de late ijzertijd en de late middeleeuwen.

15 De Graeve 2018.
16 Verbrugge et al. 2021.

1.3.2. Geografische aflijning

Als studiegebied voor dit onderzoek is geopteerd voor een microregio in Zuid-Vlaamse (zand) leemstreek, met de Scheldevallei als centrale as binnen het onderzoeksgebied en aangevuld door de flankerende heuvelzones aan weerszijden van de vallei. Er vallen ook hier een aantal inhoudelijke en praktische redenen voor de aflijning te vermelden.

Vooreerst is het opmerkelijk dat goed bewaarde paleo-ecologische contexten in de Zuid-(Oost)-Vlaamse zandleemstreek schaars zijn. Voor het gebied tussen Schelde en Dender zijn dergelijke contexten uit recente archeologische opgravingen nagenoeg afwezig. Een belangrijke oorzaak hiervoor kan toegeschreven worden aan de specifieke bodemgesteldheid in grote delen van het leemgebied, waar de bodemopbouw uit dikke leempakketten bestaat die gekenmerkt worden door een (zeer) diepe grondwatertafel. Waterputten zijn in deze regio bovendien opvallend vaak afwezig op archeologische sites, mogelijks was de aanleg ervan in de droge, diepe leembodem geen vanzelfsprekendheid. Dit komt de bewaring van organisch materiaal uiteraard niet ten goede, waardoor er in grote delen van de (zand)leemregio van Oost-Vlaanderen amper paleo-ecologische data voorhanden zijn. Althans niet op die plaatsen in het landschap die voor ruimtelijke ontwikkeling en dus voor Malta-onderzoek in aanmerking kwamen[17].

Enigszins anders is het gesteld met archeologische datasets die tot stand kwamen rond de Scheldevallei. Daar zijn de afgelopen jaren in het kader van Malta-onderzoek diverse opgravingen uitgevoerd waarbij wel paleo-ecologisch waardevolle contexten werden aangesneden. In een aantal gevallen valt de goede bewaring direct toe te schrijven aan ondiepe kleiige tertiaire substraten die ter hoogte van de opgravingen voor een hogere grondwatertafel zorgden, wat de bewaring van organisch materiaal in dit gebied ten goede kwam.

Het feit of er al dan niet paleo-ecologische data bewaard zijn, is dus meteen een determinerende factor voor de aflijning van het studiegebied. Daarbij kwam de regio rond de Scheldevallei in het zuiden van Oost- en West-Vlaanderen positief in beeld. Voor de aflijning van het onderzoeksgebied zijn de aanwezige ecodistricten in deze regio mee richtinggevend. In het concept ‘ecodistrict’ worden diverse geologische, geomorfologische, bodemkundige, hydrografische en historisch-geografische aspecten, die ook een determinerende invloed hebben gehad op het menselijk handelen in het verleden, in relatie tot elkaar besproken[18]. Daarmee vormen ecodistricten meteen een goed uitgangspunt voor het beoogde landschapsonderzoek.

Het onderzoeksgebied situeert zich op de grens van drie ecodistricten: het lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict, het Pleistoceen riviervalleiendistrict en het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict (Fig. 1). De drie ecodistricten staan logischerwijze nauw in relatie tot elkaar, met de Scheldevallei als centrale as doorheen het gebied. Het reliëf van het onderzoeksgebied wordt door het geërodeerde tertiaire substraat bepaald, waardoor een aflopend reliëf van zuid naar noord aanwezig is. Bodemkundig situeert het onderzoeksgebied zich volledig in zandleem- en leemgebied, en daardoor onderscheidt het zich sterk van de noordelijker gelegen zandstreek.

Het heuvelachtige lemig Leie-Schelde-interfluvium situeert zich ten westen van de pleistocene Scheldevallei. Het hoogste punt (75 m TAW) situeert zich op de heuvelkam te Wortegem-Petegem. Meer westwaarts daalt het interfluvium naar de Leievallei toe. Aan de noordzijde grenst het gebied aan de noordelijker gelegen zandstreek en Vlaamse Vallei.

17 Voor bedenkingen omtrent de impact van economische en ruimtelijke ontwikkelingen op de totstandkoming van de archeologische dataset in kader van Malta-onderzoek, zie ook verder, H.2.1.
18 Sevenant et al. 2002.

Aan de oostzijde kent het lemig Leie-Schelde-interfluvium een zacht hellend verloop naar de Scheldevallei toe.

De Scheldevallei zelf ligt gevat tussen het Leie-Schelde-interfluvium en het veel heuvelachtiger Schelde-Dender-interfluvium. De vallei kent een zuidwest-noordoost-verloop. De flanken van de vallei worden op de linkeroever gekenmerkt door zacht aflopende hellingen met een kleine steilrand. Op de rechteroever wordt de vallei echter afgezoomd met uitgesproken steilranden.

Het Schelde-Dender-interfluvium, deel van het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict, kent een sterk heuvelachtig tot heuvelachtig reliëf, dat markant aanzet vanuit de vlakte naast de Schelde. Door de sterke hellingsgraden zijn de leemruggen doorsneden door talrijke diep ingesneden beekvalleien. Door de geologische gesteldheid van de ondergrond, die een aantal tertiaire waterafvoerende lagen bevat, zijn er in het Schelde-Dender-interfluvium voorts ook talrijke brongebiedjes te vinden. De geologische ruggengraat van de regio, ter hoogte van de taal- en gewestgrens, wordt gevormd door een reeks getuigenheuvels, binnen het onderzoeksgebied o.a. de Kluisberg, de Spinnessenberg en de Hotondberg. In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied is een brede vlakke zone tussen de Schelde en de heuvelzone van het Schelde-Dender-interfluvium waar te nemen (Nederename, Ename), meer zuidwaarts vernauwt deze zone.

Het onderzoeksgebied laat zich aldus aflijnen in het westen door de heuvelkam van het Leie-Schelde-interfluvium, vanaf waar de heuvels aflopen naar de Scheldevallei. In het noorden vormt de overgang naar de noordelijke zandstreek en Vlaamse Vallei een duidelijke grens. De oostzijde van het onderzoeksgebied wordt ingenomen door de heuvelzones ten oosten van de Schelde. Verderop oostwaarts vormt de afwezigheid van geschikte paleo-ecologische contexten *de facto* een grens. In het zuiden ten slotte vormt de gewestgrens met Wallonië de begrenzing, met dien verstande dat relevante literatuur wel in ogenschouw genomen is.

Het onderzoeksgebied omvat zo een zone van ca. 15 bij 25 km. Binnen dit gebied zijn dus verschillende landschapstypes aanwezig, die diverse invalshoeken voor analyse van het landschapsgebruik toelaten. Door het onderzoeksgebied tot deze ‘microregio’ te beperken, wil het onderzoek met voldoende diepgang kunnen focussen op de individuele cases binnen dit gebied, om zo voldoende aandacht te kunnen besteden aan nuances en verschillen in de dataset, die er ook op microschaal zijn.

1.4. PROJECTVERLOOP

Het onderzoek vatte aan met een grondige consultatie van bestaande literatuur, het inventariseren van voorradige analyses en het opstellen van een chronologie van de dataset, met het oog op het opsporen van eventuele hiaten in de dataset, zowel chronologisch als geografisch. Waar mogelijk werden potentiële stalen voor bijkomende analyse en aanvulling van de dataset geselecteerd. Na terugkoppeling met de klankbordgroep werden in een tweede fase waarderingen en - indien gunstig - bijkomende analyses op de dataset uitgevoerd. Tevens werden bijkomende dateringen uitgevoerd op bepaalde sequenties, met het oog op het uitwerken van ouderdomsdieptemodellen (zie H.2.2 en H.2.3). Na het uitwerken van de analyses op site-niveau en de synthese op het niveau van het onderzoeksgebied werd een tweede terugkoppeling met de klankbordgroep voorzien. De eindresultaten kregen hun neerslag in voorliggend rapport.

1.5. LEESWIJZER

In de volgende hoofdstukken worden de resultaten van het onderzoeksproject stapsgewijs besproken.

Aangezien één van de doelstellingen van het syntheseonderzoek er uit bestaat denk- en referentiekaders aan te reiken voor de archeologische sector, vat het rapport aan met een methodologisch hoofdstuk rond de samenstelling van de dataset en het paleo-ecologisch onderzoek (H.2). Paleo-ecologisch onderzoek wordt immers vaak ingezet bij archeologisch onderzoek, maar behoeft een goede duiding om de data in een correct perspectief te kunnen interpreteren.

Na dit methodologische hoofdstuk worden de analyses besproken die op site-niveau zijn uitgevoerd en uitgediept (H.3). De paleo-ecologische analyses worden in relatie gebracht met de archeologische bevindingen van de respectievelijke sites. De besprekingen op site-niveau bieden de noodzakelijke nuances op detailniveau, die bij de lezing van een globale synthese mogelijks op de achtergrond zouden kunnen verzeilen.

De synthese (H.4) benadert vervolgens de verscheiden dataset volgens verschillende invalshoeken en methodes. Door verscheiden invalshoeken en methodes te hanteren, wordt de dataset op verschillende manieren geëvalueerd en kunnen een reeks aan te brengen nuances geduid worden.

Het rapport sluit af met een reeks aanbevelingen voor toekomstig onderzoek (H.5).

Alle uitgevoerde analyses en tellingen zijn tot slot als bijlage bij dit rapport gevoegd.

02 | AANDACHTSPUNTEN EN GEHANTEERDE METHODOLOGIE



© Eric Cosyns.

2. AANDACHTSPUNTEN EN GEHANTEERDE METHODOLOGIE

In dit hoofdstuk willen we kort stilstaan bij een aantal karakteristieken van de archeologische dataset, die tot op zekere hoogte de mogelijkheden tot interpretatie van de landschapsgeschiedenis in de regio mee bepalen. Tevens zullen we dieper ingaan op een aantal methodologische aandachtspunten van het paleo-ecologisch onderzoek, waarmee in de context van archeologisch onderzoek moet rekening gehouden worden.

2.1. AANDACHTSPUNTEN BIJ DE ARCHEOLOGISCHE DATASET

2.1.1. Representativiteit van de archeologische dataset i.f.v. landschapsonderzoek

Malta-onderzoek in Vlaanderen heeft onmiskenbaar gezorgd voor een grote toename aan archeologische gegevens. Dat geldt evenzeer voor het onderzoeksgebied. In het bijzonder zien we in deze regio een belangrijke toename aan archeologische data en inzichten ten gevolge van landelijke opgravingen. Voorheen was het inzicht in landelijke archeologie gebaseerd op een beperkt aantal kleinschalige werfcontroles, gerichte onderzoeken en veldverkenningen (zie H.1.1).

Het feit dat de overgrote meerderheid van archeologische gegevens in het onderzoeksgebied gegenereerd is door Malta-opgravingen, verdient in het licht van dit syntheseonderzoek enige aandacht. Het is belangrijk te onderstrepen dat de toename aan archeologische data en inzichten in grote mate een gevolg is van ruimtelijke en economische ontwikkelingen, en niet een gevolg van gerichte, wetenschappelijke onderzoeksprojecten. Het zijn inderdaad economische en ruimtelijke ontwikkelingen die bepalen waar de archeoloog onderzoek zal uitvoeren.

Het zou als een voordeel kunnen beschouwd worden dat de keuze van de locatie niet louter op basis van wetenschappelijke vraagstellingen, veronderstellingen en interesses wordt aangestuurd. Economische en ruimtelijke ontwikkelingen volgen een andere realiteit en maken dat archeologisch onderzoek ook op plaatsen verricht wordt die vanuit een puur wetenschappelijke invalshoek misschien niet meteen de aandacht zouden getrokken hebben. Ongetwijfeld heeft dit onze blik op het verleden in vele opzichten verruimd. Deze aansturing kan vanuit deze optiek meerwaarde en nuances aanbrengen in onze kennis over het verleden.

Daartegenover staat dat de archeologische dataset de voorbije twee decennia ten gevolge van de economische aansturing zeer nadrukkelijk is aangegroeid rond welbepaalde landschappelijke zones, met name die zones die in aanmerking komen voor ruimtelijke ontwikkeling. Niet toevallig zijn dat vaak de terreinen in de dichte of verdere nabijheid van historische – middeleeuwse – woonkernen. Vertaald naar het studiegebied zijn dat kleine verkavelingen rondom de dorpen en bedrijventerreinen nabij de steden Oudenaarde en Ronse. Een aantal infrastructurele projecten, zoals bijvoorbeeld aardgasleidingen of wegenisaanleg, volgen een andere logica. Aangezien deze het landschap doorkruisen, vormen ze een nuttige aanvulling bij de aangroei van de Malta-dataset.

In relatie tot landschapsonderzoek, en in het bijzonder in het kader van syntheseonderzoek (op Malta-gegenereerde data!), is het daarom van belang te onthouden dat er in belangrijke

delen van het landschap géén of weinig Malta-aangestuurd onderzoek plaats vindt. Dit kan impliceren dat er voor bepaalde periodes, die niet of in mindere mate in relatie staan met het huidige cultuurlandschap, een vertekend beeld zou kunnen ontstaan; bepaalde deelgebieden in het landschap zijn door de Malta-context waarbinnen het gros van het archeologisch onderzoek tegenwoordig plaatsvindt, immers ondervertegenwoordigd in de dataset. Een voorbeeld verduidelijkt dit: het is opmerkelijk om vast te stellen dat Romeinse steenbouw in het onderzoeksgebied wel verondersteld wordt aanwezig te zijn, maar bij Malta-onderzoek tot op heden amper of niet werd aangesneden. Een reden kan zijn dat deze steenbouwsites zich elders in het landschap positioneren, op de hoge leemruggen die op vandaag verder van de landelijke middeleeuwse bewoningskernen gelegen zijn en waar er amper Malta-onderzoek verricht wordt. Het is anderzijds dan weer niet toevallig dat indicaties voor Romeinse steenbouw net wel tijdens veldprospecties en bij de aanleg van lijntrajecten op deze kouters werden geregistreerd[19].

In welke mate de hedendaagse economische aansturing een evenwichtige kijk op de menselijke occupatie in het landschap mogelijk maakt, of tot op bepaalde hoogte eerder zorgt voor een bias, is niet evident te bepalen en vormt niet het onderwerp van deze studie. Maar in het licht van deze studie lijkt het aangewezen dit als aandachtspunt minstens in het achterhoofd te houden.

2.1.2. Oppervlakte van de onderzochte terreinen

De oppervlakte van onderzochte terreinen bepaalt op verschillende manieren de mogelijkheden van paleo-ecologisch landschapsonderzoek.

Vooreerst wordt de interpretatie van een archeologische dataset mee bepaald door de mogelijkheden die er al dan niet voorhanden zijn om een site ruimtelijk-historisch te interpreteren. Het spreekt voor zich dat grotere opgravingsprojecten hier meer mogelijkheden bieden dan kleinere projecten. Bevindt het opgravingsvlak zich in, nabij of ver verwijderd van een nederzettingszone? Zoals verder zal worden aangehaald, draagt de mate waarin archeologische sites ruimtelijk begrepen kunnen worden, ook bij aan een evenwichtige interpretatie van paleo-ecologische contexten (zie H.2.3)

Een ander aandachtspunt is de oppervlakte van de onderzochte zones in relatie tot de oppervlakte van het onderzoeksgebied. In ‘verkaveld Vlaanderen’ is de oppervlakte van opgravingen vaak eerder beperkt. Zeer grote opgravingsprojecten, zoals er een aantal bekend zijn in de aanpalende regio’s van Noord-Frankrijk en waarvan de schaalgrootte verschillende honderden ha bedraagt, zijn in Vlaanderen niet de regel. Dergelijke grootschalige opgravingen zijn vaak een hefboom voor inzichten op landschapsniveau, waarbij het mogelijk was om archeologische concentratiezones en lage densiteit-zones binnen een groter geheel te interpreteren. Binnen het onderzoeksgebied, zoals elders in Vlaanderen, zijn de oppervlaktes veel geringer, zij het wel dat zowel ‘kleine’ als ‘grotere’ projecten binnen dit onderzoek aan bod komen (Tabel 1).

19 Zie bijvoorbeeld Bauters 1997.

TABEL 1: SAMENVATTING SITE-SELECTIE.	
sites met beschikbare paleo-ecologische analyses of met potentieel voor bijkomend onderzoek	opmerking
Ronse Pont West	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Ruien Rosalinde	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Wortegem Diepestraat	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Kerkhove Stuw	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Kluisbergen Brugzavel (Berchem)	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Zingem Lange Aststraat (Huise, BAAC)	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Anzegem Ter Schabbe	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Oudenaarde Waterhoek (Melden)	Malta-onderzoek, geselecteerd voor synthese-analyse
Ename Bos 'tEname	Pre-Malta onderzoeksproject; geselecteerd voor analyse
Kruishoutem Containerpark	Malta-onderzoek, niet meer geselecteerd na waardering
sites met beperkte paleo-ecologische informatie	opmerking
Ronse De Stadstuin	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Zingem Lange Aststraat (Huise, Monument)	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Kluisbergen Berchemstraat	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Kluisbergen Pontstraat	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Oudenaarde Heurnestraat	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Zingem Groenstraat	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Zingem Driesstraat	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Zingem Ouwegemsesteenweg	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Avelgem Huttegem	Malta-onderzoek, achtergrondinfo
Ename Lange gracht	Malta-onderzoek, achtergrondinfo

2.1.3. Selectie in het archeologisch proces

De mens gebruikte in het verleden het landschap op verschillende wijzen. In die zin is de definitie van ‘cultuurlandschap’ en ‘natuurlandschap’ arbitrair. In dezelfde zin impliceert de definitie ‘archeologische site’ ook dat het hier om een welafgelijnd gebied binnen een landschap zou gaan. De definitie gaat onbedoeld voorbij aan het feit dat de mens verschillende landschappelijke zones voor verschillende doeleinden, op verschillende wijzen en met verschillende intensiteit gebruikt: als woonplaats, als begraafplaats, als plaats voor beweiding enzomeer.

In het kader van een landschapsstudie dienen we stil te staan bij het feit dat de archeologische dataset waarover we beschikken, slechts tot op zekere hoogte dit divers landschapsgebruik weerspiegelt. Er worden immers tijdens het evaluatieproces voorafgaand aan opgravingen onvermijdelijk keuzes gemaakt, vaak gebaseerd op de densiteit aan archeologische sporen. Beheersmatig bekeken, zullen zones die tijdens een vooronderzoek veel archeologische sporen opleverden, sneller aanleiding geven voor het uitvoeren van een opgraving, dan zones die eerder een gering aantal sporen hebben opgeleverd.

Dus bijkomend aan het feit dat Malta-opgravingen vooreerst economisch aangestuurd worden, wordt er ook beheersmatig een afweging gemaakt over wat voldoende waardevol, voldoende ‘dens’ is om als archeologische site te onderzoeken. Vanuit een beheersmatige invalshoek valt daaromtrent een logica te verdedigen, maar deze afweging dient in het achterhoofd gehouden worden in relatie tot onderzoeken die de interactie tussen mens en landschap als onderwerp hebben: we onderzoeken wat we kennen, niet datgene dat we (nog) niet kennen. In het bijzonder voor tijdsperiodes met een geringe herkenbaarheid

bij vooronderzoek is dit een aandachtspunt (bijv. lage densiteitsites uit de vroege ijzertijd, vroegmiddeleeuwse sites, ...). Zijn deze sites er niet, zijn ze elders in het landschap te zoeken, of hebben ze een lage sporendensiteit waardoor ze de selectie niet doorstaan?

2.1.4. Site-typologie

De aard van de archeologische sporen is vanzelfsprekend gekoppeld aan de functie die terreinen op een bepaald ogenblik gehad hebben. Paleo-ecologische contexten die bij opgravingen aan bod komen, zijn dus divers en in hun ontstaans- en vullingsgeschiedenis dus ook beïnvloed door de locatie waar ze zich bevinden en door de activiteiten die zich tijdens hun opvullingsfase afspeelden. In deze studie wordt daarom verderop aangestipt wat de aard van de menselijke aanwezigheid was tijdens een welbepaalde fase. De intensiteit van activiteiten is daarbij richtinggevend voor de gehanteerde classificatie ("woonplaats" indien er hoofdgebouwen aangetroffen worden, "periferie" indien er een zekere densiteit naar gebruik waarneembaar is, en "off site" indien de terreinen veeleer occasioneel aangewend werden (zie H. 4.2.1).

2.2. SAMENSTELLING VAN DE DATASET

2.2.1. Inventarisatie van de archeologische dataset

De kern van de dataset wordt gevormd door enkele sites die op het moment van de projectaanvraag reeds in beeld kwamen: een aantal grootschalige opgravingen op meerperiodensites, uitgevoerd door SOLVA (Ronse Pont West[20], Ruien Rosalinde[21] en Wortegem Diepestraat[22]), aangevuld met het onderzoek dat werd uitgevoerd naar aanleiding van de uitbreiding van de stuw te Kerkhove (Kerkhove Stuw[23], UGent en GATE).

Om deze initiële dataset te verbreden en een evenwichtige spreiding over het onderzoeksgebied na te streven, zowel geografisch als chronologisch, diende deze set verder aangevuld te worden met resultaten van andere Malta-opgravingen en eventueel ook bijkomende analyses. Ook een aanvulling met oudere onderzoeksresultaten, afkomstig van onderzoek dat werd uitgevoerd vóór de implementering van de Malta-conventie, werd voorop gesteld. Voor wat deze laatste categorie betreft, beperkt dit zich tot het inzamelen van gegevens uit rapporten en literatuur. Voor deze categorie van onderzoeken werden immers geen bijkomende analyses beoogd aangezien dit buiten de doelstelling van de projectoproep voor syntheseonderzoek zou vallen (immers geen Malta-onderzoek).

Het inzamelen van de potentieel interessante data geschiedde aan de hand van de Centraal Archeologische Inventaris, de OAR en het Archeologieportaal. Deze inventarisatie werd aangevuld met een bijkomende mailing aan collega's die onderzoek verricht hadden binnen het onderzoeksgebied. Het inzamelen gebeurde aanvankelijk enkel voor het grondgebied van de gemeenten Oudenaarde, Ronse, Kluisbergen, Kruisem en Wortegem-Petegem, maar werd vervolgens nog uitgebreid met de gemeenten Avelgem en Anzegem. Zodoende werd de dataset vergroot en werd een meer evenwichtige verdeling over de diverse ecoregio's bekomen.

Deze screening werd afgesloten in september 2020. Van de lijst die zo tot stand kwam, werd alle literatuur die voorhanden was, gescreend op paleo-ecologische gegevens en werd geïnventariseerd of er nog een resterend potentieel aanwezig was dat voor eventueel bijkomend of diepgaander onderzoek in aanmerking kon komen.

Dit resulteerde uiteindelijk in een lijst van tien sites, waarvoor uitgewerkte paleo-ecologische

20 De Graeve 2018.
21 Verbrugge et al., 2021.
22 De Maeyer et al., 2018.
23 Sergant et al., 2018.

analyses voorhanden waren en/of waar er mogelijks nog potentieel voor bijkomend onderzoek voorradig was. Het betreft negen Malta-onderzoeken en één ouder onderzoek. Op één Malta-site (Kruishoutem Containerpark) werden waarderingen uitgevoerd om het potentieel van de collectie nader in te schatten, maar deze site werd uiteindelijk niet verder weerhouden voor het onderzoek. De resterende negen sites (8 + 1) werden geselecteerd voor een diepgaande uitwerking op site-niveau (zie H.2.3 en H.3) en voor een synthetiserende analyse op het niveau van het onderzoeksgebied[24] (zie H.4) (Tabel 1 en Fig. 2)

Bijkomend aan deze sites kwamen nog een tiental andere sites in beeld waarbij in het kader van de basisrapportage waarderingen op paleo-ecologische contexten uitgevoerd werden, waaruit bleek dat het onderzoekspotentieel voor verder paleo-ecologisch onderzoek te gering was. Voor zover dit relevant was voor het syntheseonderzoek, werden de beschikbare gegevens van deze waarderingen geconsulteerd.

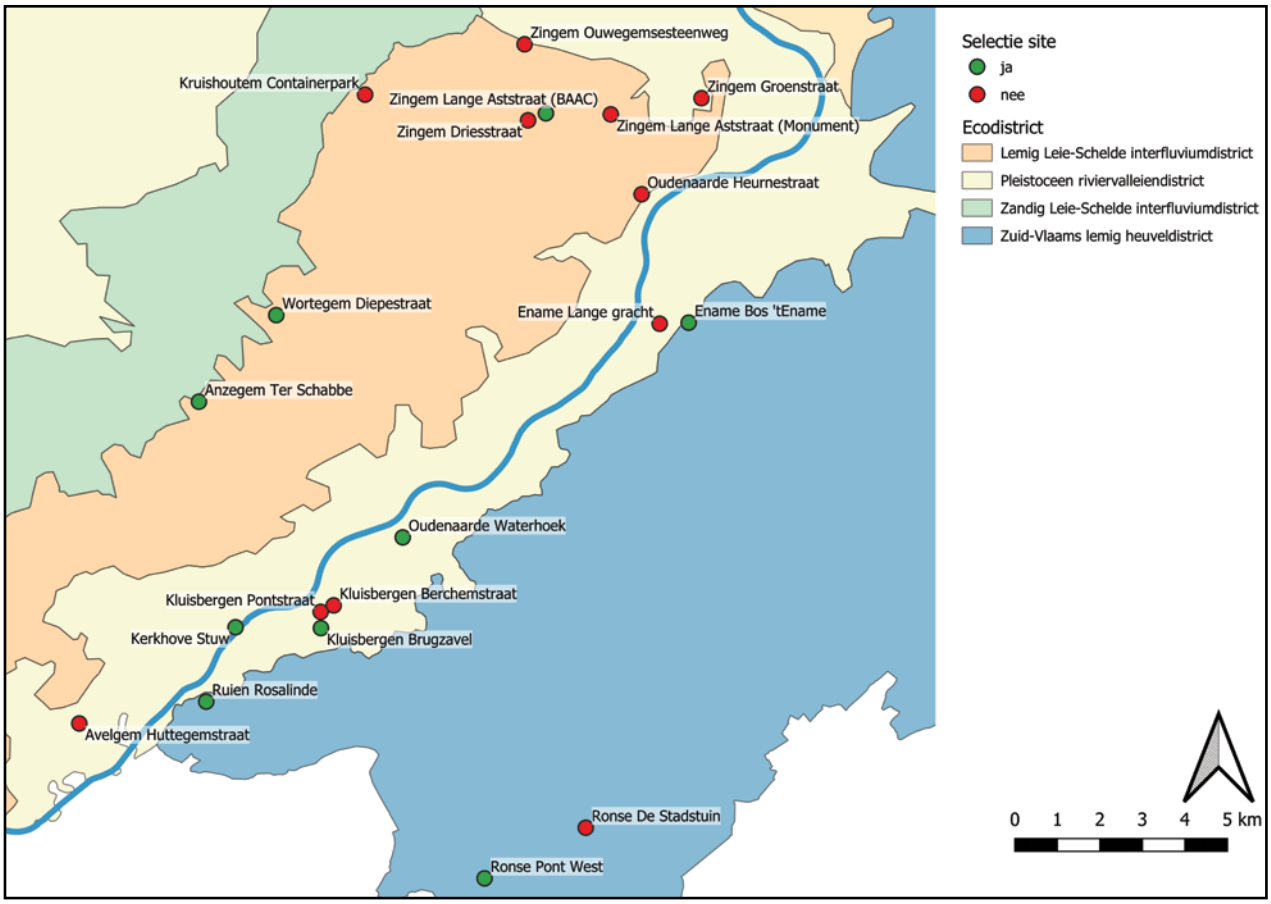


Fig. 2. Situering van de besproken sites binnen het onderzoeksgebied.

2.2.2. Verdere uitbouw van de archeologische dataset

Van alle geselecteerde sites werden vervolgens gedetailleerde site-fiches opgemaakt met daarin de kenmerken betreffende ligging (bodemkundige situering, ecoregio, TAW, ...), de archeologische inzichten en periodes alsook de beschikbare en/of reeds geanalyseerde paleo-ecologische stalen. Parallel hiermee werd voor het geheel van de dataset, over alle sites heen, een chronologische tabel opgemaakt van de geanalyseerde en/of beschikbare paleo-ecologische stalen (bijlage 1, diverse tabbladen).

24 Voor de benaming van de sites in dit syntheseonderzoek is geopteerd om de naam te gebruiken waaronder deze sites tijdens de basisrapportage benoemd zijn. Bij nagenoeg alle sites is de naamgeving gebaseerd op de prefusiegemeente, behalve bij Zingem Lange Aststraat, Kluisbergen Brugzavel en Oudenaarde Waterhoek. Hier werd ten behoeve van het syntheseonderzoek de prefusiegemeente tussen haakjes bijgevoegd (respectievelijk: 'Huise', 'Berchem' en 'Melden'). De reden hiervoor is dat op hoofdgemeente niet steeds duidelijk is op welke ecoregio de sites betrekking hebben. De verduidelijking op prefusiegemeente geeft in dat opzicht meer richting.

De opzet hiervan was om zicht te krijgen op mogelijke hiaten in de dataset (chronologisch/geografisch) en om te streven naar een zo groot mogelijke ruimtelijke spreiding binnen het onderzoeksgebied en dat voor elke archeologische periode. Op basis van dit chronologisch overzicht en op basis van de site-fiches werden vervolgens de meest geschikte stalen voor bijkomende waardering en/of analyse geselecteerd en het chronologisch kader verder uitgediept met behulp van bijkomende 14C-dateringen. Dit laatste gold in het bijzonder wanneer het stalen betrof die meer inzicht konden verschaffen in de tijdsspanne van paleo-ecologische sequenties (zie methodologische aspecten in H.2.3.4 en de site-analyses in H.3). Waar mogelijk werd bekeken of macrobotanisch onderzoek en pollenonderzoek elkaar konden versterken.

Dit resulteerde in een reeks bijkomende waarderingen, analyses en dateringen voor de sites Ronse Pont West, Wortegem Diepestraat, Kluisbergen Rosalinde en Oudenaarde Waterhoek. Voor een aantal andere sites werd bij de oorspronkelijke uitvoerder van het archeologisch onderzoek een bevraging gedaan naar de beschikbaarheid van archiefstalen, maar deze bleken na de basisrapportage echter niet meer bewaard te zijn.

Alles samen is voor dit onderzoek een dataset aangelegd van 124 pollenstalen en 48 macrostalen, aangevuld met een beperkt aantal anthracologische analyses.

2.3. METHODOLOGIE PALEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK

2.3.1. Samenstelling van de paleo-ecologische dataset

Wanneer er sprake is van een bodemlaag of archeologisch spoor met geschikte bewaringsomstandigheden, kunnen zich daarin resten bevinden van organismen uit het toenmalige milieu. Deze resten kunnen worden gezien als een ecologisch archief van dat milieu. Wanneer er sprake is van accumulatie, dus geen éénmalige depositie, van materiaal in een archeologisch spoor of natuurlijke context, is er een chronologisch opgebouwd archief: stratigrafisch onderzoek van deze lagen geeft dan niet alleen informatie over de toenmalige vegetatie, maar ook de ontwikkelingen daarin, zoals veranderingen door menselijke activiteit.

2.3.1.1. Keuze voor materiaalgroepen

Er zijn verschillende ecologische materiaalgroepen die kunnen worden gebruikt om informatie te vergaren over landschappelijke ontwikkelingen in het verleden. Hiervan zijn pollen en botanische macroresten de meest algemene. Omdat dit tevens de enige materiaalgroepen zijn waarvan een gedegen bestand is binnen de onderzoeksregio, zijn deze twee gekozen als basis van de ecologische component van het syntheseonderzoek. Daarnaast zijn als aanvulling ook de gegevens van houtskoolonderzoek binnen het onderzoeksgebied verzameld. Entomologisch onderzoek, de studie van insectenresten, is helaas nog geen sterke traditie binnen de Vlaamse archeologie en binnen het onderzoeksgebied zijn geen gegevens van entomologisch onderzoek beschikbaar. Insectenresten zijn daarom niet geselecteerd als onderwerp van dit syntheseonderzoek, hoewel er in de toekomst zeer zeker kenniswinst valt te behalen door geschikte contexten te laten onderzoeken op insectenresten en resten van loopkevers in het bijzonder.

2.3.1.2. Pollen

Pollen, oftewel stuifmeel, wordt door planten meestal in grote hoeveelheden geproduceerd en is vaak zeer goed determineerbaar, veelal tot op het niveau van plantengeslacht of soortgroep. Daarnaast is de pollenwand zeer resistent tegen verwering, waardoor pollen ook in minder ideale omstandigheden toch bewaard kan blijven. Veel plantensoorten hebben zich aangepast aan windgedragen verspreiding van het pollen, waardoor het pollen van een enkele plant zich vele honderden meters tot kilometers kan verspreiden.

In pollenpreparaten is ook ander palynologisch materiaal dan pollen aanwezig. Dit wordt aangeduid met de naam non-pollen *palynomorfen* (NPP's). Hoofdzakelijk betreffen deze resten ascosporen van bepaalde schimmelsoorten, zygosporen van algen en schildjes van thecamoeben. Sporen van varens en mossen vallen hier in theorie ook onder, maar worden vaak bij het pollen gerekend. De determinatie van NPP's kan veel informatie opleveren over het afzettingsmilieu, menselijke en dierlijke activiteit en post-depositionele processen.

2.3.1.3. Botanische macroresten

Met botanische macroresten worden plantenresten bedoeld die met het blote oog of met beperkte vergroting zichtbaar zijn. Meestal vormen deze botanische macroresten de diaspore, de verspreidingseenheid van de plant. In zijn eenvoudigste vorm is dit een zaad, maar het kan ook het zaad in combinatie met een (droge) vrucht betreffen en/of delen van de bloem. Om begrijpelijk te blijven zal hieronder worden gesproken van zaden, ook als er andersoortige diasporen worden bedoeld. Ook andere soorten macroscopische plantenresten vallen binnen de materiaalgroep botanische macroresten, zoals knoppen, stengels, knollen en dergelijke.

2.3.1.4. Houtskool

Houtskoolonderzoek kan aanvullende informatie verschaffen op pollenonderzoek over de toenmalige houtige vegetatie. Wanneer de bewaringsomstandigheden onvoldoende zijn voor pollen en botanische macroresten, is houtskool zelfs de enige informatiebron over de vroegere bosbestanden. Een belangrijke beperking is dat de houtskoolsamenstelling van een monster vaak eerder de brandstofselectie weergeeft dan de samenstelling van de houtige vegetatie rond een site[25]. Desondanks kan houtskoolonderzoek belangrijke informatie geven over de aanwezigheid van boomsoorten in het landschap.

2.3.2. Herkomst van het onderzoeksmateriaal

2.3.2.1. Pollenverspreiding en brongebied

De verspreidingseigenschappen en corrosieresistentie van pollen maakt palynologisch onderzoek de belangrijkste methode voor beeldvorming van de vegetatie binnen de wijdere omtrek van een site. In grote lijnen kan worden gesteld dat veranderingen in pollenpercentages vroegere veranderingen in vegetatiesamenstelling weergeven. Het is echter niet eenvoudig om deze pollenpercentages om te zetten naar de verhoudingen van plantentaxa in de vroegere vegetaties. De verhoudingen tussen de verschillende pollentypen geven namelijk niet de verhoudingen van de verschillende plantentaxa in de toenmalige vegetatie weer. Ten eerste is de hoeveelheid pollen die op een bepaald oppervlak terechtkomt een afstandsgewogen functie van de vegetatie eromheen; planten dichtbij dragen meer bij dan planten ver weg. Ten tweede produceren niet alle plantensoorten evenveel pollen en pollen van verschillende plantensoorten heeft verschillende verspreidingseigenschappen[26]. Er bestaan verschillende methoden om pollenspectra te vertalen naar vegetatiemodellen[27]. Het gebruik van deze modellen valt echter buiten het bereik van dit onderzoeksproject. Daarnaast zijn de resulterende modellen vaak te grof om bruikbaar te zijn voor een microregio als deze. Men spreekt vaak over gebieden van ongeveer 50-100 km².

Dat afzettingen pollen bevatten van de vegetatie rond een monsterpunt, staat vast. Hoe groot deze omtrek moet worden bezien in relatie tot archeologische sporen, is bediscussieerbaar. Een ouder model veronderstelt een verband volgens een s-curve tussen de grootte van een opvangbakken en de omvang van de bronvegetatie (*Source Area of Pollen, SAP*) van het pollen in dit bekken[28]. Volgens dit model zou in het geval van een klein opvangbekken zoals een waterput, het overgrote deel van het pollen afkomstig zijn van een vrij klein gebied

25 Deforce & Haneca 2012.
26 Prentice 1985.
27 Bunting & Farrell 2018.
28 Jacobsen & Bradshaw 1981.

eromheen. Enkele publicaties van pollenonderzoek van waterputten leggen inderdaad de nadruk op de zeer beperkte omvang van dit brongebied[29]. Echter, hoewel de omvang van de bronvegetatie van het pollen in een klein opvangbekken zeker niet moet worden overschat, zijn er wel degelijk belangrijke nuances aan te brengen op de visie dat het pollen in archeologische sporen alleen van zeer lokale vegetatie afkomstig zou zijn.

Een gangbaar model dat de relatie van pollenmonsters en hun bronvegetatie behandelt, is het Prentice-Sugita-Model[30]. Belangrijk in dit model is het onderscheid tussen een relevant brongebied van pollen (*Relevant Source Area of Pollen, RSAP*) en een niet relevant brongebied of achtergrondsignaal. Het RSAP is het gebied waarbinnen de pollensamenstelling van een monster de omliggende vegetatie reflecteert. Een aantal variabelen bepalen het relevante brongebied, namelijk de oppervlakte van het opvangbekken en de vegetatiestructuur van het omliggende landschap[31]. Daarnaast spelen ook de pollenverspreidingseigenschappen van het pollentype een rol: elke soort heeft zijn eigen relatieve brongebied[32]. In deze modellen wordt overheersende windrichting niet opgenomen.

In verschillende publicaties is het relevante brongebied van verschillende typen opvangbekken beschreven aan de hand van vegetatieonderzoek en simulaties. Dit betrof telkens natuurlijke contexten. Men onderscheidde oppervlaktemonsters, kleinere opvangbekkens zoals vijvers en meertjes en grotere opvangbekkens zoals meren. Het werd bepaald dat in sterk beboste omgeving het relevant brongebied van kleine opvangbekkens slechts 50-100 meter bedroeg, maar dat dit in halfopen tot open landschap toenam tot ca. 800 meter[33]. Voor oppervlaktemonsters werd een RSAP van ca. 400 meter robuust geacht in een open landschap. Voor waterputten, die kleiner zijn dan vijvers, maar een groter opvangbekken vormen dan oppervlaktemonsters werd eerder een RSAP geschat in de orde van een straal van ca. 500 meter in een cultuurlandschap[34]. Simulaties aan de hand van het pollenassemblage in een waterput resulteerden in een gereconstrueerd brongebied in de orde van honderden meters tot meer dan een kilometer, afhankelijk van het pollentype[35].

Het achtergrondsignaal betreft gehomogeniseerd pollen van vegetatie buiten de RSAP. Naar schatting bedraagt het achtergrondsignaal in pollenmonsters uit kleine opvangbekkens in bossen ca. 70-60% of 60-50% van het totale pollen in een staal[36]. Hoe groter het opvangbekken, hoe kleiner het aandeel pollen van binnen het RSAP. Het wordt meestal aangenomen dat het achtergrondsignaal afkomstig is van vegetatie binnen een straal van 50-100 km van het opvangbekken[37]. Boompollen is in dit achtergrondsignaal zeer sterk oververtegenwoordigd.

Kennis van dit achtergrondsignaal en de ontwikkelingen daarin is van groot belang om de meer lokale ontwikkelingen binnen het RSAP van kleinere opvangbekkens op archeologische sites te interpreteren. Helaas is voor het onderzoeksgebied nog geen model opgesteld voor het regionale pollenbeeld. De vraag is, of dit ooit mogelijk zal zijn, aangezien de meest geschikte contexten ervoor, meersedimenten, voor de hier onderzochte periode ontbreken[38]. Daarnaast zal een zeer hoge chronologische resolutie nodig zijn, gezien de grote veranderingen die de vegetatie in Vlaanderen in de laatste 3000 jaar heeft ondergaan. In de toekomst kan pollen uit alluviale afzettingen wellicht worden gebruikt om een model van de regionale vegetatie

29 Deforce 2020; Van Amerongen 2020.
30 Prentice 1985; Sugita 1994.
31 Sugita et al. 1999; Bunting et al. 2004.
32 Jackson 1990.
33 Sugita 1994; Sugita et al. 1999; Broström et al. 2005.
34 Groenewoudt et al. 2012.
35 Tipping et al. 2009.
36 Sugita 1994; Calcote 1995.
37 Bunting et al. 2013.
38 Sugita 2007.

op te stellen[39].

Toch zijn de inzichten uit het Prentice-Sugita model waardevol. Op basis ervan mag worden verondersteld dat pollenstalen uit kleine opvangbekkens zoals waterputten wel degelijk ook de vegetatie in de wijdere omgeving vertegenwoordigen. Deze omtrek is niet duidelijk te kwantificeren, maar ligt in een open tot halfopen cultuurlandschap voor de meest voorkomende pollentypes in de orde van meerdere honderden meters[40]. Het relevante brongebied geeft aan binnen welke straal de veranderingen in pollenstalen uit eenzelfde context en periode grotendeels moeten worden geplaatst. Dit geldt ook voor stalen uit chronologisch opvolgende, vergelijkbare contexten op korte afstand van elkaar.

2.3.2.2. Verspreiding van botanische macroresten

De diasporen van planten zijn geëvolueerd met betrekking tot een bepaalde verspreidingsstrategie. Ze verspreiden zich bijvoorbeeld met de wind, met water, in een dierenmaag of in een dierenvacht. Op deze manier kunnen de diasporen zich over lange afstanden verspreiden. Desondanks komen de meeste diasporen betrekkelijk dichtbij de moederplant terecht. Onderzoek van botanische macroresten geeft daarom vooral een beeld van de lokale vegetatie. Gecombineerd met pollenonderzoek staat de analyse van botanische macroresten toe om de lokale vegetatie in beeld te brengen en zo te bepalen welke pollentypen afkomstig zijn van vegetatie nabij en welke van verder weg. Daarnaast zijn botanische macroresten vaak op een veel nauwkeuriger niveau te determineren dan pollen, wat meer gedetailleerde informatie geeft over het lokale milieu dan mogelijk is met pollen. Tenslotte geeft onderzoek van botanische macroresten een beter beeld van de verbouwde gewassen rond een site.

Ook bij de interpretatie van macrorestenonderzoek moet bedacht worden dat de resulterende soortenlijst geen volledige afspiegeling geeft van de toenmalige vegetatie. Er zijn grote verschillen tussen plantensoorten en tussen planten onderling wat betreft het aantal geproduceerde zaden per individu of oppervlakte-eenheid en de verweringsresistentie van de zaden. Er worden in archeologische contexten vooral zaden teruggevonden van soorten die als verspreidingsstrategie hun zaden in de bodem laten doordringen, om daar jarenlang te wachten op gunstige ontkiemingsomstandigheden, of van soorten die voor hun zaadverspreiding afhankelijk zijn van het spijsverteringsstelsel van dieren. Deze zaden hebben een zeer harde, verweringsresistente buitenwand en/of worden vaak in grote aantallen geproduceerd.

2.3.3. De interpretatie van ecologisch onderzoek aan de hand van verschillende archeologische contexttypen

De ecologische stalen van de geselecteerde sites zijn afkomstig uit een beperkt aantal context-typen. Grotendeels betreffen het kuilen die tot onder de grondwatertafel waren gegraven. Dit waren soms waterputten en -kuilen, maar ook verlaten extractiekuilen. Op sommige sites waren ook sporen van greppels of grachten aanwezig, welke mogelijk aansloten op grotere waterlopen, zoals de Schelde of één van de kleinere beken die daarop afwateren. In enkele gevallen was er sprake van materiaal uit natuurlijke alluviale afzettingen of bodemprofielen.

Uit bovenstaande is reeds duidelijk geworden dat het voor de interpretatie van de resultaten van een pollenanalyse van belang is uit welke depositionele context het pollen afkomstig is. De verschillen tussen het formaat opvangbekken zijn reeds besproken, en deze zijn, wat betreft de bij dit onderzoek geselecteerde contexten, niet groot. Vrijwel alle geselecteerde contexten zijn kleine (waterputten en -kuilen) tot hooguit middelgrote opvangbekkens (extractiekuilen en grachten), met een oppervlakte van ca. 0,5 tot enkele tientallen vierkante meters.

39 Hoevers et al. 2020.
40 Tipping 2009; Shaw & Whyte 2020.

Eveneens belangrijk is de manier waarop pollen naar de context werd getransporteerd. Het Prentice-Sugita-model gaat uit van depositie van pollen vanuit de lucht boven het bladerdak, maar er zijn ook andere manieren waarop pollen in een context wordt gedeponeerd (Fig. 3). Voor dit syntheseonderzoek zijn nog twee manieren van belang voor de interpretatie, namelijk transport met oppervlaktewater en transport door mensen en vee.

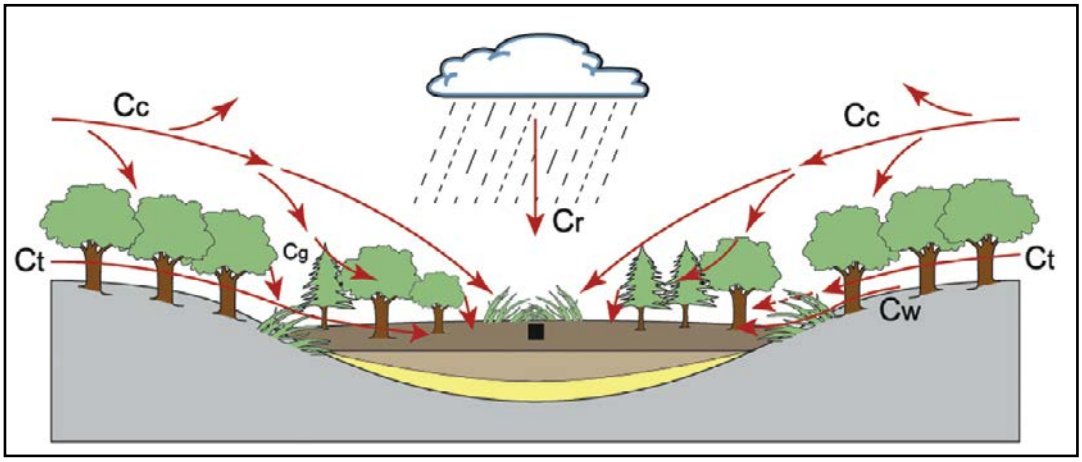


Fig. 3. Schematische voorstelling van pollentafonomie naar Tauber (1965, 1967), getekend door Bunting (2008). Cr: depositie met regenwater van extra-regionaal pollen, Cc: depositie van pollen van boven het bladerdak, Ct: depositie van pollen van onder het bladerdak, Cw: depositie van pollen met oppervlakkig afstromend water, Cg: depositie van lokaal pollen door zwaartekracht.

Het schema in Fig. 3 is van toepassing op pollen in sporen als waterputten en verlaten extractiekuilen. Er zijn binnen het onderzoeksgebied echter ook veel stalen onderzocht uit alluviale afzettingen en grachten. Hier speelt de mogelijkheid van watertransport een rol. In contexten die in verbinding staan met een waterloop, kan met het water pollen van de vegetatie uit het gehele achterland van de waterloop zijn gedeponeerd, alsook pollen uit oude lagen die door de waterloop werden aangesneden. In dat geval hebben de analyseresultaten niet alleen betrekking op de omgeving van de monsterlocatie, maar op het gehele achterland van de waterloop. Onderzoek van pollen in rivierwater geeft aan dat, in het bijzonder tijdens perioden van hoogwater, veel pollen wordt getransporteerd en dat er vaak oververtegenwoordiging is van enkele pollentypen, die veelal met oppervlakkige afspoelend water in het riviersysteem terecht zijn gekomen[41]. Het spreekt voor zich dat met stromend water ook macroresten kunnen worden getransporteerd. Er zijn veel soorten oeverplanten die juist aan die manier van verspreiding zijn aangepast. Ecologische monsters uit alluviale context zijn daarom niet zonder meer te vergelijken met ecologische monsters uit opvangbekkens die niet in contact staan met stromend water. Onderzoek van de sedimenten, botanische macroresten of waterorganismen zoals kiezelwieren kan soms informatie geven over de manier waarop ecologisch materiaal naar de site getransporteerd werd.

Niet alleen water en wind kunnen pollen transporteren, maar ook mensen en dieren. Het is bijna onvermijdelijk dat pollenstalen die worden verzameld bij archeologische opgravingen, afkomstig zijn uit contexten die nabij menselijke activiteiten lagen. Aangezien de economie in de periode onder beschouwing grotendeels agrarisch was, zullen deze activiteiten ook grotendeels agrarisch van aard zijn geweest. Eén van de kenmerken van landbouw, is het transporteren van planten, al dan niet inclusief pollen en zaden. Het boerenbedrijf was een knooppunt in een netwerk van transport van plantaardig materiaal. De oogst en het voeder kwamen binnen en landbouwproducten, zaaigoed en mest verlieten het bedrijf weer. Het is aannemelijk dat deze activiteiten leidden tot oververtegenwoordiging van economisch benutte vegetatie in sedimenten nabij archeologische sites en dat is een belangrijk

41 Brown et al. 2007.

voorbehoud bij de interpretatie van ecologische stalen uit archeologische sporen. Wat macroresten, die een overwegend lokale herkomst hebben, betreft is bovendien van belang dat de macroresten in een archeologische context niet uit een enkel vegetatietype afkomstig zijn, maar uit verscheidene zijn samengebracht[42]. Het is een feit dat botanische macroresten in archeologische context vaak een zeer sterke relatie hebben met landbouwactiviteit en dit geldt in het bijzonder voor verkoold materiaal[43]. Soorten uit meer natuurlijke vegetatie zijn meestal sterk ondervertegenwoordigd.

Een ander voorbehoud bij de interpretatie van ecologisch materiaal in archeologische contexten, is dat de vulling van een context niet uitsluitend bestaat uit natuurlijke sedimenten. Waterputten kunnen bijvoorbeeld zijn ingestort, of ingevuld. Ecologisch materiaal in die lagen, kunnen afkomstig zijn uit oudere bodemlagen, of van een geheel andere locatie. Hier wordt over het algemeen rekening mee gehouden bij de bemonstering. De focus ligt veelal op homogene of horizontaal gelaagde organische sedimenten onderin de context.

Ten slotte zijn er enkele pollenstalen uit bodemprofielen genomen. In tegenstelling tot pollen in sedimenten, verplaatst pollen in bodems zich. Onder invloed van bodemvormende processen is er sprake van neerwaarts transport en afbraak van pollen dat wordt ingevangen door het bodemoppervlak. Welke processen hierbij van belang zijn, staat ter discussie[44]. Bodemfauna, en dan vooral de aardworm, lijkt een belangrijke factor te vormen. Diepere bodemlagen worden zo vanaf de A-horizont aangereikt met nieuw pollen en tegelijk is er sprake van afbraak van ouder pollen. Indien de bodemvormende processen stoppen, zoals bij afdekking met colluvium, fossiliseert het pollenbeeld. Het pollen in een begraven bodem vertegenwoordigt dan de vegetatie voorafgaand aan de begraving. Dit is echter niet alleen de vegetatie op het moment van begraving, maar vanwege de accumulatievorm een palimpsest van vegetaties die eraan voorafgingen. Hieruit blijkt dat pollenstalen uit bodemprofielen niet eenvoudig kunnen worden vergeleken met pollenstalen uit sedimenten.

Uit bovenstaande blijkt dat veel factoren een rol kunnen hebben gespeeld in de samenstelling van ecologische stalen uit archeologische sporen. Hoe groot deze rol is geweest, is meestal niet duidelijk, zodat er meestal geen kwantitatieve correcties kunnen worden uitgevoerd. Voor dit synthese-onderzoek betekent het, dat vergelijkingen tussen verschillende sites en contexten met voorzichtigheid moeten worden gemaakt. Er is daarom zoveel mogelijk gestreefd om van ieder spoor niet alleen pollen, maar ook botanische macroresten te onderzoeken. Op grond van de aldus verkregen informatie over de lokale vegetatie kunnen de resultaten van pollenonderzoek beter in context worden geplaatst[45].

2.3.4. Opbouwen dataset

Het streven was om een dataset samen te stellen met een zo groot mogelijke ruimtelijke spreiding binnen het onderzoeksgebied en dat voor elke archeologische periode. Tevens was het de bedoeling om de dataset op te bouwen met gegevens die zo veel als mogelijk vergelijkbaar zouden zijn, dus met stalen uit vergelijkbare context-types.

2.3.4.1. Kerngegevens

Voor het synthese-onderzoek is een dataset opgebouwd met alle analysedata van pollen- en macrorestenonderzoek van de geselecteerde sites. Daarnaast is per geselecteerde site het onderzoekspotentieel van niet eerder uitgewerkte contexten geëvalueerd aan de hand van het beeldmateriaal en de spoorbeschrijvingen. Een selectie van deze contexten is op basis van die evaluatie alsnog uitgewerkt, om op die manier bestaande hiaten te verkleinen of om waardevolle contexten in meer detail te bestuderen (zie H.2.2.2).

42 Behre & Jacomet 1981.
43 Van der Veen 2007.
44 Doorenbosch 2013; Groenman & Spek 2016.
45 Groenewoud et al. 2012; Van Haaster 2015.

2.3.4.2. Dateringsgegevens

Om tot een beter chronologisch kader te komen voor de paleo-ecologische onderzoeksresultaten zijn bestaande koolstofdateringen opnieuw gekalibreerd met de meest recente INTCAL curve[46] (Bijlage 2). Kalibraties zijn uitgevoerd met Oxcal versie 4.4[47]. Wanneer mogelijk zijn ouderdomsmodellen gemaakt, eveneens met Oxcal versie 4.4. Een ouderdomsmodel maakt gebruik van voorkennis bij de kalibratie, zoals bijvoorbeeld de stratigrafische relatie van verschillende koolstofdateringen, om zo in het beste geval tot een kleiner dateringsinterval te komen. De ouderdomsmodellen zijn opgesteld met medewerking van M. Boudin en G. Capuzzo van het KIK/IRPA. Voor langere sequenties met meerdere dateringen zijn ouderdoms-dieptemodellen opgesteld met Bacon[48]. Deze methode gebruikt zowel de stratigrafische relatie van koolstofdateringen als een schatting van de accumulatiesnelheid van de sedimenten voor de *a-priori*-kansverdeling en berekent op basis daarvan per diepte-eenheid een kansverdeling voor de datering. Hiermee kan dus de datering van verschillende niveaus in een sequentie worden geïnterpoleerd.

2.3.5. Integratie van paleo-ecologische data bij verschillende onderzoeksmethoden

Onderzoek van botanische macroresten en palynologisch materiaal berust altijd op de determinatie van resten op basis van morfologische kenmerken. Dat gezegd zijnde, zijn er vele verschillen in de onderzoeksmethoden die verschillende onderzoekers hanteren (Tabel 2). Voor het synthetiserend onderzoek zijn deze verschillen wanneer nodig 'rechtgetrokken'. Als basis dienden de onderzoeksmethoden zoals deze worden gehanteerd bij BIAX, omdat hiermee de grootste bekendheid bestond.

TABEL 2: ONDERZOEKERS PER SITE.

site	onderzoekers pollen	instantie	onderzoekers macro	instantie
Wortegem-Diepestraat	M. van Waijjen	BIAX	W. van der Meer	BIAX
Oudenaarde-Waterhoek	M. van Waijjen	BIAX	L. Allemeersch	GATE
Zingem-Lange Aststraat	M. van Waijjen	BIAX	-	-
Kerkhove-Stuw	A. Storme	GATE	L. Allemeersch	GATE
Kluisbergen-Brugzavel	Y. van Amerongen	EARTH	Y. van Amerongen	EARTH
Anzegem-Ter Schabbe	F. Verbruggen	BIAX	-	-
Ruien-Rosalinde	M. van Waijjen	BIAX	W. van der Meer	BIAX
Ronse-Pont West	M. van Waijjen	BIAX	W. van der Meer	BIAX
Ename-'t Bos	J. van Mourik	UvA	-	-

Voor het pollenonderzoek waren er onder andere verschillen in gehanteerde bereidingsmethoden (Tabel 3) en de gebruikte analysemethoden (Tabel 4). Deze verschillen hebben vermoedelijk geen bepalende invloed gehad op de resultaten wat betreft dit synthese-onderzoek, en zijn daarom met betrekking tot de synthese verwaarloosbaar. De verschillende onderzoekers hanteerden niet dezelfde nomenclatuur, maar de verschillende benamingen konden eenvoudig worden 'vertaald', waarbij zoveel mogelijk de naamgeving van Beug is aangehouden[49]. Wel zijn er soms grote verschillen in het aantal herkende pollentypen en vooral gedetermineerde non pollen *palynomorfen* (NPP's). Hoe systematisch de analyse van NPP's wordt uitgevoerd, verschilt per onderzoeker. Van alle Kwartaire pollentypen is in principe bekend van welke plantentaxa deze afkomstig zijn, maar dit geldt niet voor de NPP's. Er zijn ook geen determinatiesleutels voor NPP's. Wel worden steeds meer onbekende typen

46 Reimer et al. 2020.
47 Bronck Ramsey 2009.
48 Blaauw 2019.
49 Beug 2004.

van naam voorzien. Zeker in het verleden (jaren '80 en '90) was het niet gebruikelijk om ook NPP's te determineren. Hierom is besloten om in de synthese selectief om te gaan met NPP's. Het betreft dan de sporen van coprofiele schimmels, mestschimmels, die door de meeste hedendaagse onderzoekers worden herkend[50].

De resultaten van een pollenanalyse worden vaak weergegeven als percentages ten opzichte van de pollensom. Deze pollensom omvat een selectie van pollen en varen- en mossporen van taxa die worden geacht het bestudeerde deel van de vegetatie te weerspiegelen. Voor archeologische sporen wordt vaak een totaalpollensom gekozen, waarin al het pollen en alle varen- en mossporen zijn opgenomen. Voor natuurlijke lagen uit bijvoorbeeld moerasafzettingen kiest men vaak een *upland* pollensom, zonder pollen en sporen uit moerasvegetatie, om zo de invloed van de lokale vegetatie op het regionale pollenbeeld te verkleinen. Voor het synthese-onderzoek zijn alle pollentellingen indien nodig omgerekend naar een totaalpollensom. Ten slotte werden de gegevens soms alleen in grafische vorm gepubliceerd en konden de oorspronkelijke tellijsten niet meer worden opgevraagd. De grafische gegevens zijn geanalyseerd met het softwarepakket ImageJ, waarna het aantal pixels werd teruggerekend naar het percentage pollen.

TABEL 3: METHODEN BEREIDING POLLEN.

instantie	tracers	labo bereiding	methode
BIAX	ja	VU	acetetolyse + decantatie
GATE	ja	UG	acetetolyse + HF
EARTH	?	VU	acetetolyse + decantatie
UvA	?	UvA	acetetolyse + HF

TABEL 4: METHODEN ANALYSE POLLEN.

instantie	pollen-som	type pollensom	NPP?	sleutels	publicatie data	tellijsten beschikbaar
BIAX	600	totaal terrestrisch	ja	Beug, Moore et al., Punt	data + grafisch	ja
GATE	400	totaal terrestrisch	ja	Beug, Moore et al.	grafisch	ja
EARTH	400	totaal terrestrisch	ja	Beug	grafisch	nee
UvA	400?	totaal terrestrisch	nee	?	grafisch	nee

De staalpreparatie bij macrorestenonderzoek is eenvoudiger dan bij pollenonderzoek, maar verschillen in preparatiemethoden kunnen desondanks leiden tot grote verschillen in de resultaten (Tabel 5). Een belangrijk verschil is dat GATE voor archeologische sporen een minimale maaswijdte van 0,5 mm hanteert, waardoor sommige kleinzadige soorten (bijvoorbeeld *Juncus* spp.) ondervertegenwoordigd zullen zijn. Daarnaast zijn er verschillen in het nagestreefde zeefvolume van de te onderzoeken stalen. Een klein volume leidt ertoe dat zeldzamere soorten buiten zicht blijven.

TABEL 5: METHODEN STAALPREPARATIE MACRORESTEN.

instantie	min. maaswijdte	streefvolume
BIAX	0,25 mm	5 liter
GATE	0,5 mm	5 liter
EARTH	0,25 mm	1 liter

Tijdens de analyse waren er verschillen in de steekproefgrootte en het wel of niet extrapoleren van deze (Tabel 6). GATE hanteerde over het algemeen een exacte telling van het aantal macroresten, terwijl BIAX en Earth voornamelijk abundantieklassen gebruikten.

50 Van Geel & Aptroot 2006.

Voor de synthese zijn alle tellingen omgezet in abundantieklassen, gebaseerd op een logaritmische schaal (log10(1+x)): 1=1, 2 = 1-10, 3 = 10-100, enz. Er waren tevens verschillende referentiecollecties gebruikt, die evenwel alle uitgebreid zijn. Ten slotte zijn er grote verschillen in het aantal gebruikte determinatiewerken, waarbij moet worden vermeld dat sommige determinatiewerken zeer specifiek gericht zijn op één plantengeslacht of op één type context (veenlagen bijvoorbeeld) en niet voor elk deelonderzoek nodig waren. De verschillen in de door de onderzoekers gebruikte nomenclatuur konden eenvoudig worden 'vertaald'. Wanneer vertaling niet mogelijk bleek, is soms gekozen om een hoger taxon te gebruiken, ten koste van precisie, maar met behoud van juistheid.

TABEL 6: METHODEN ANALYSE MACRORESTEN.

instantie	abundantie	steekproef	sleutels	collectie	publicatie data	tellijsten
BIAX	telling/score	>=2mm: alles; <2 mm soms percentage	Berggren (1969, 1981), Anderberg (1994), Cappers et al. (2012), Körber-Grohne (1964, 1991), Tomlinson 1985	BIAX	data	ja
GATE	telling	>=2mm: alles; <2 mm 10 petrischalen (geen extrapolatie)	Cappers et al. 2012), Beijerinck1947, Knörzer 2009, Körber-Grohne (1964), Berggren (1969) Nilsson &Hjelmquist (1967), Marjatta (1970), Jacomet (2006), Grosse-Brauckmann (1972, 1974) en Grosse-Brauckmann, & Streitz (1992)	GATE, KBIN	data	ja
EARTH	telling/score	onbekend	Cappers et al. (2012)	ULeiden	data	nee

Concluderend kan worden gesteld dat er verschillen bestonden in de gehanteerde methoden van de onderzoekers die binnen het onderzoeksgebied hebben gewerkt (Tabel 2). Het is onwaarschijnlijk dat deze verschillen een grote factor vormen in de verschillen in soortsamenstelling van de stalen.

2.3.6. Data-analyse

De paleo-ecologische data zijn, eventueel opnieuw, ingedeeld in categorieën. De resultaten van de pollenanalyse zijn ingedeeld in basale gebruiks- en vegetatiecategorieën. De botanische macroresten zijn geordend in cultuurgewassen en wilde planten. De eerste groep naar hun economische rol, de wilde soorten per ecologische groep[51]. Deze indelingen zijn gemaakt op basis van het huidige voorkomen van de plantensoorten, die niet overeen hoeft te komen met de vroegere. Een andere beperking van deze indeling is dat binnen de gebruikte pollen- en macrorestentypen meerdere soorten vallen, die soms verschillende standplaatsen hebben. Daarnaast hebben veel soorten een brede ecologische amplitude waardoor zij kunnen voorkomen in meerdere typen milieu. De tabellen en figuren die gebruik maken van deze indeling, moeten daarom kritisch worden beschouwd.

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.[52] Daarnaast is het softwarepakket Rioja voor R gebruikt voor grafische weergave van resultaten[53]. Als onderdeel van de synthese van de paleo-ecologische gegevens is een multivariate analyse uitgevoerd met het softwarepakket Canoco 5.12, dit wordt verder besproken in H.4.2.2[54].

51 Tamis et al. 2004.
52 Weeda et al. 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé et al. 1995, 1996, 1998, 1999; Van Landuyt et al. 2006.
53 Juggins 2019.
54 Ter Braak & Smilauer 1997-2019.

03 | ANALYSE OP SITE-NIVEAU



© Wouter van der Meer.

3. ANALYSE OP SITE-NIVEAU

3.1. INLEIDING

3.1.1. Uitgangspunten bij de interpretatie van paleo-ecologische onderzoeksresultaten

3.1.1.1. Potentieel Natuurlijke Vegetatie

Om de resultaten van het onderzoek van pollen en botanische macroresten te kaderen, is het nuttig om een beeld te hebben van de oorspronkelijke vegetatie. Paleo-ecologisch kan men de onderzoeksregio verdelen in twee zones, een zandig deel (met het Pleistoceen riviervalleiendistrict en een deel van het Leie-Schelde intervluviumdistrict) en een lemig deel (met Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict en het andere deel van het Leie-Schelde intervluviumdistrict). Op zandigere bodems zullen van nature eikenbossen en eiken-beukenbossen met berk voorkomen, terwijl op lemigere bodems beukenbossen overheersen[55].

Om ook op site-niveau een beeld te kunnen krijgen van de oorspronkelijke vegetatie, kan gebruik worden gemaakt van de 'Potentieel Natuurlijke Vegetatie' (PNV). De PNV is de beredeneerde (climax)vegetatie van een gebied, uitgaande van de bekende natuurlijke omgevingsfactoren[56]. Op basis van parameters van de bodemkaart worden zones gemaakt met de climaxvegetatie die daar binnen het nu heersende klimaat en met de nu aanwezige plantensoorten zouden voorkomen, ware er geen menselijk ingrijpen geweest. De PNV is een model en is niet hetzelfde als de oorspronkelijke vegetatie[57]. Ten eerste is het klimaat aan veranderingen onderhevig geweest, ook sinds de eerste landbouwers in Vlaanderen hun invloed deden gelden. Ten tweede zijn de bodemparameters niet vrij van menselijke invloeden. Zo zijn er in het verleden zeker door de mens in gang gezette veranderingen geweest, bijvoorbeeld erosie, drainering en ophoging. Verder is het PNV als model statisch, terwijl ook vroeger de vegetatie meer dynamisch was en veranderde onder invloed van bijvoorbeeld bosbranden, ziekten en grote grazers. Ten slotte veranderde ook het aanbod aan plantensoorten met de tijd. Tegenwoordig wordt een bepaalde ecologische niche allicht door andere soorten ingenomen dan vroeger het geval was. Zo maakt de beuk pas sinds 4500 jaar deel uit van de bosvegetatie van Vlaanderen en is deze soort pas vanaf 2000 jaar geleden een dominante bossoort[58]. De rol als dominante boom in schaduwrijke bossen viel eerder toe aan de linde. Toch bepalen beukenbossen en eiken-beukenbossen een groot deel van de PNV in Vlaanderen. Desondanks geeft de PNV een uitgangspunt bij de interpretatie van archeobotanische gegevens. Het geeft een snel, globaal beeld van waar de droge en natte bossen zouden hebben gelegen en welke zones nuttig waren als akkergrond en grasland. Dit maakt de bespreking van met name de pollendiagrammen minder abstract en daarom zal hieronder telkens per site een kaart worden getoond van de PNV.

3.1.1.2. Indicatieve pollentypen

Hieronder zal meermaals worden gesproken van 'begrazingsindicatoren'. Dit zijn enkele pollentypen die werden benoemd als indicatief voor veehouderij in een standaardwerk over pollentypen die indicatief zijn voor antropogene invloed op vegetatie[59]. Recente onderzoeken bevestigen de relatie van deze pollentypen met beweide of gemaaide graslanden[60]. Hier wordt de benaming gebruikt voor de pollentypen Smalle weegbree-type, Veldzuring-type en

55 Verbruggen et al. 1996.
56 Van der Werf 1991; Berendsen 2008, 156-157.
57 Chiarucci et al. 2012; Somoldi et al. 2012.
58 Vandekerkhove et al. 2018.
59 Behre 1981.
60 Hjelle 1998; 1999.

Scherpe boterbloem-type. Soorten binnen deze pollentypen komen niet uitsluitend voor in grasland, maar alleen in grasland komen soorten uit deze typen in zeer grote aantallen voor. Er zijn meer pollentypen waarbinnen voornamelijk graslandsoorten vallen, maar alleen de bovengenoemde typen zijn zodanig algemeen in pollenstalen uit archeologische sporen dat het zinvol is om ze als categorie apart te nemen.

3.2. RONSE PONT WEST

Uitvoerder:	SOLVA
Oppervlakte site:	85 000m²
Landschappelijke inplanting:	binnenland
Ecoregio:	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict
Bodemkaart:	Ldc (matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont), Lcc (matig droge zandleemgronden met verbrokkeld textuur B horizont), U-Ldc (matig natte zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont, met kleisubstraat op geringe of matige diepte)
Topografische ligging:	gelegen ten zuiden van, en aan de voet van de Hotondberg, op een licht verheven interfluvium tussen de Molenbeek in het noorden en de Sint-Martensbeek in het zuiden
TAW:	36 m - 26 m

3.2.1. Archeologisch onderzoek [61]

Het grootschalig archeologisch onderzoek op de site Ronse Pont West gaf aanleiding tot de uitwerking van een meerperiodensite (Fig. 4). De geschiedenis van de terreinen strekt zich van het middenpaleolithicum tot de postmiddeleeuwen. We beperken ons hier tot de periodes die relevant zijn voor het synthese-onderzoek.

De eerste duidelijke grondsporen die duiden op occupatie op deze terreinen, gaan terug tot de bronstijd.

In de loop van de vroege ijzertijd worden er over het hele onderzoeksgebied talrijke kleine gebouwtjes opgericht. De 14C-analyses clusteren in de vroege ijzertijd, maar zijn door het *Hallstattplateau* niet nauwkeuriger te dateren. Het gaat in hoofdzaak om vier- of zespalige gebouwtjes die als spieker geïnterpreteerd zijn. De iets grotere, achtpalige plattegronden zijn door hun geringe afmetingen wellicht ook als spijkers gebruikt. De gebouwen hebben allemaal dezelfde strakke W-O oriëntatie, waaruit blijkt dat de gebouwen niet willekeurig zijn aangelegd, maar wel volgens een duidelijk idee. Net als in de midden-bronstijd A zijn er geen andere sporen of artefacten te linken aan de gebouwen. De beperkte omvang van de gebouwen en het ontbreken van typische bewoningssporen zoals hoofdgebouwen, afvalkuilen of waterputten wijzen op een vrij extensief landgebruik waarbij de structuren verspreid in het landschap voor kwamen. Wellicht is er op Pont West geen woonzone aangesneden, maar een concentratie van bijgebouwtjes die als satellietbebouwing rond de effectieve nederzetting lag.

Bij het ingaan van de late ijzertijd worden de terrein intensief in cultuur genomen. Het brede spectrum aan sporen geeft een inkijk in het dagelijkse leven tijdens de late ijzertijd. De vele greppelsystemen vormen de fysieke weerslag van de opdeling van eigendomsstructuren die grote delen van de terreinen beslaan. Een opvallende vaststelling is dat alle contexten[62] die met 14C gedateerd zijn, steeds ouder uitvallen dan de contexten die op basis van

61 Naar: De Graeve 2018, 913-915.
62 Zowel de gebouwplattegronden als de funeraire contexten.

aardewerk gedateerd zijn. De gebouwplattegronden die op basis van 14C gedateerd zijn, dateren consistent tussen ± 360 en ±160 voor Chr. De meeste greppels met aardewerk zijn tussen ± 100 voor Chr. en ± 100 na Chr. te dateren. Hoewel de oriëntatie van verschillende spiekers gelijklopend is aan de oriëntatie van de greppels, is het mogelijk dat de gebouwen een fase weerspiegelen die vooraf gaat aan de oprichting van de greppels. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de greppels een lange gebruiksgeschiedenis hebben gekend, waarbij er vooral materiaal uit de finale dempingspakketten van de greppels is gerecupereerd. Uit de late ijzertijd/Vroeg-Romeinse periode zijn enkel kleine vierpalige gebouwplattegronden teruggevonden. De afwezigheid van echte nederzettingssporen zoals hoofdgebouwen, kuilen, waterputten, enz. op de kavels is opvallend. Op heel de opgraving zijn slechts een tiental kuilen gedocumenteerd. Bovendien zijn er vrij weinig vondsten gedaan op de site. Wellicht lag de echte nederzetting dus niet op de opgegraven site maar elders. Het argument dat er wel een nederzetting zou geweest zijn, maar dat deze een heel lage impact heeft gehad op het bodemarchief, lijkt minder waarschijnlijk gelet op referenties in aanpalende gebieden. Wellicht zijn de kavels gebruikt als opdeling van landbouwgronden.

De intensieve opdeling van het terrein startte in de loop van de 1ste eeuw voor Chr., en liep verder tot het einde van de 1ste eeuw of in het begin van de 2de eeuw na Chr. Op dat moment kwam de site op zijn einde of werd ze verplaatst. Dit is in feite het omgekeerde van wat er op andere sites in het zuiden van Oost-Vlaanderen is vastgesteld. De meeste andere sites ontstaan in de loop van de 2de helft van de 1ste eeuw, en blijven in gebruik tot de late 2de of het begin van de 3de eeuw.

In de eerste eeuw van onze jaartelling werden op twee plaatsen kleine grafveldjes aangelegd. De grafveldjes bestaan uit graven met bijgaven uit de 1ste-vroege 2de eeuw na Chr. Ondanks de gelijkenissen vallen vooral de onderlinge verschillen op. Het ‘noordelijke grafveldje’ bevat urnengraven met botresten in aardewerk dat vooral bestaat uit lokaal aardewerk of imitatie van Romeinse waar. De graven uit het ‘zuidelijke grafveldje’ bevatten naast lokaal aardewerk ook importen en sierraden, maar geen botresten. De grafveldjes vormen in combinatie met de brandrestengraven een bewijs voor de brede waaier aan rituelen en handelingen die werden uitgevoerd bij het ter aarde bestellen van een overleden naaste.

Na het begin van de 2de eeuw zijn er geen Romeinse sporen meer te vinden op de site.

In de eerste helft van de 10de eeuw komt er na een lange onderbreking opnieuw bewoning op de site. Verschillende kleine gebouwplattegronden maakten deel uit van de pioniersbeweging die de terreinen hebben ontgonnen. Kort nadien is er een grote ovalen erfgracht gegraven waarbinnen een driebeukig houten gebouw is opgetrokken. Eerst zijn de drogere delen van het landschap ontgonnen en daarna ook de nattere. Op de ontgonnen bouwgrond werden tarwe en/of gerst, vlas en mogelijk rogge verbouwd.

Zowel uit de Romeinse periode als uit de volle middeleeuwen zijn er sporen van klei-ontginning teruggevonden. De tientallen kuilen vormen het bewijs van de gerichte ontginning van bodemmateriaal. Het merendeel van de kuilen is in de Romeinse periode gegraven, maar de middeleeuwse kuilen wijzen ook op de noodzaak voor grondstoffen in de 10de eeuw.

Sommige van de kuilen zijn na het uitgraven van het bodemmateriaal langdurig blijven open liggen, waardoor zij een schatkamer aan natuurwetenschappelijke gegevens werden.

In de eerste helft van de 12de eeuw vindt een belangrijke verschuiving van het landgebruik en de indeling van het landschap plaats. Voortaan ligt de bewoning aan de rand van een grote kouter. Een groot deel van de huidige percelering en het verloop van de wegen gaat terug op deze 12de-eeuwse situatie. Het is duidelijk dat de (Oude) Pontstraat en Malaise vanaf dan een cruciale rol speelden in de ontwikkeling en exploitatie van de koutergronden.

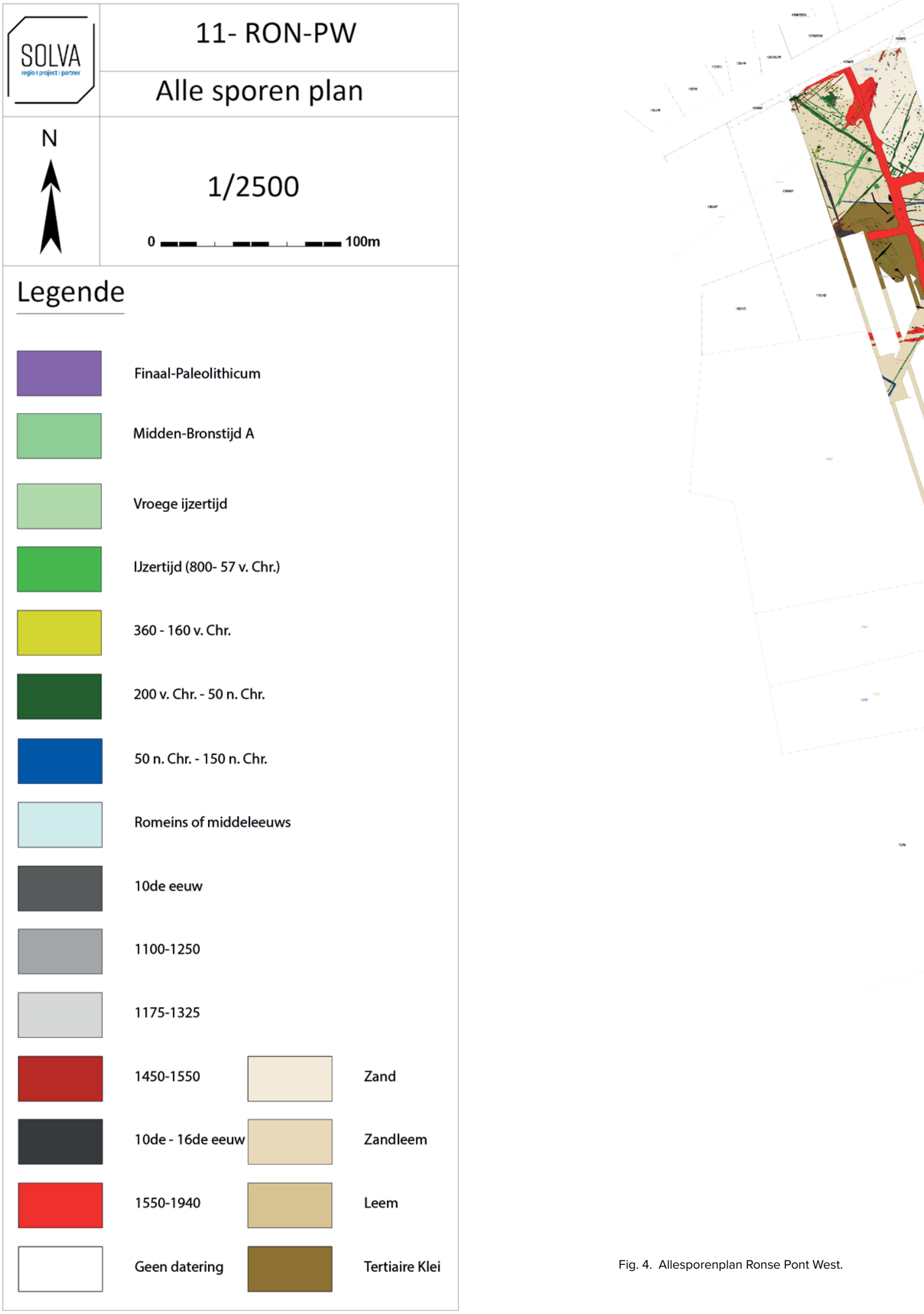
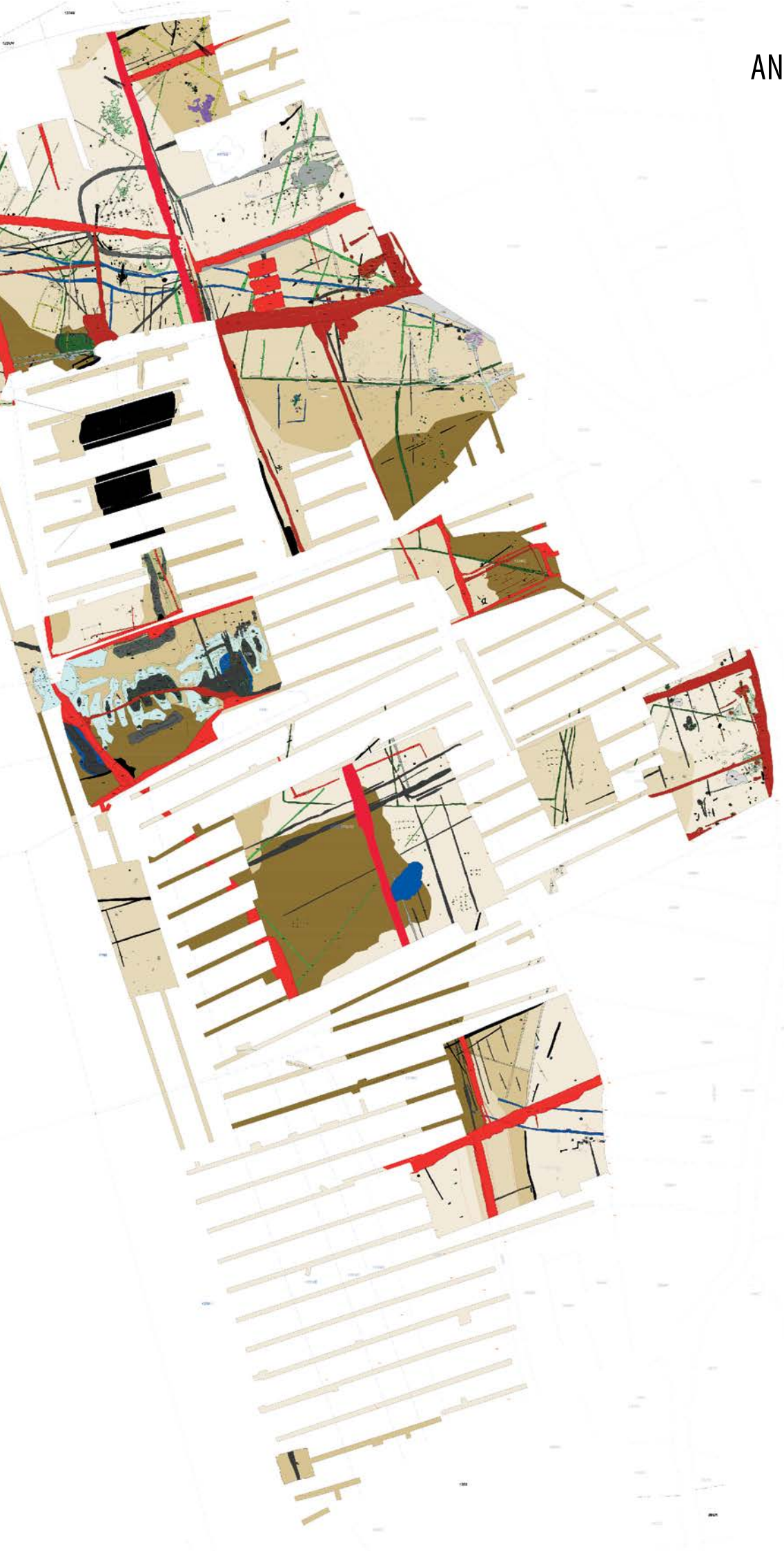


Fig. 4. Allesporenplan Ronse Pont West.



In de loop van de 13de en het begin van de 14de eeuw volgt de bewoning de lijnen die zijn uitgezet tijdens de eerste helft van de 12de eeuw. De bewoning ligt aan de rand van de kouter en clustert rond het kruispunt van de Pontstraat en de Moortelstraat. Tijdens deze periode vond een verschuiving plaats in de manier van bouwen. Tot dan waren de gebouwen opgetrokken met ingegraven houten wandpalen. Na de 12de eeuw ging men funderen op houten liggers of poeren. Hoewel er geen woningen zijn teruggevonden uit deze periode, moeten deze er op basis van de grote hoeveelheid materiaal en kuilen wel met zekerheid gestaan hebben.

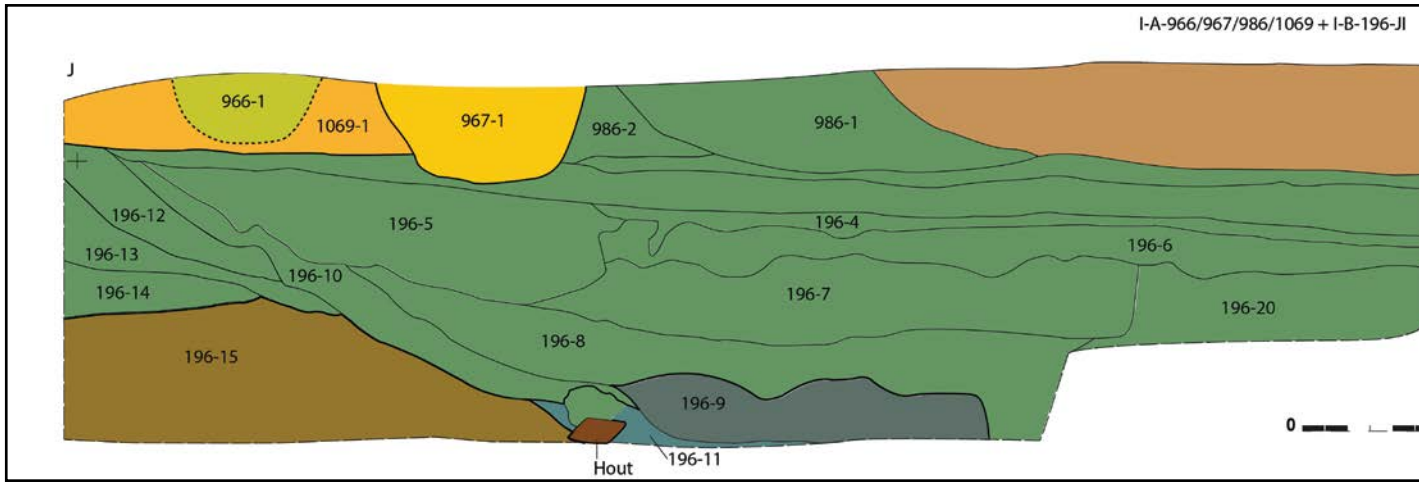
Tussen het midden van de 15de en het midden van de 16de eeuw worden de terreinen verder opgedeeld en ingericht met behulp van brede grachten en greppels. Men gaat trachten om de gronden maximaal te exploiteren. Dit blijkt onder meer uit de gracht die dwars door de extractiezone is gegraven. Deze gracht had tot doel de permanent natte zone te ontwateren. Op een gegeven moment heeft men de gracht in één beweging gevuld en de terreinen opgehoogd. Hierdoor kon deze immer natte zone ook als weiland dienst doen.

3.2.2. Paleo-ecologisch onderzoek

De opgraving te Ronse Pont West ontdekte tientallen grote kuilen, die in de Romeinse tijd en volle middeleeuwen zijn aangelegd om klei te winnen. Na gebruik en een eventuele eerste demping zijn deze extractiekuilen verlaten, waarna in de kuilen of in de nazak van de demping over een lange periode een pakket organisch materiaal is afgezet. Vier van deze contexten zijn tijdens de uitwerkingsfase geselecteerd voor onderzoek van pollen en/of botanische macroresten. Ook zijn stalen onderzocht uit een gracht die in de late middeleeuwen is aangelegd om de zone met kuilen te draineren. Voor het synthese-onderzoek is besloten om één van deze contexten, V-A-27, waarin een pollensequentie van de Laat-Romeinse periode tot en met het begin van de volle middeleeuwen is aangetroffen, in detail te onderzoeken. In totaal zijn vijf contexten onderzocht, die een pollenbestand bevatten van de Romeinse periode tot en met de volle middeleeuwen (Tabel 7).

TABEL 7: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
context	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
I-B-196-JI-9	extractiekuil	4	1	2	1	
V-A-27	extractiekuil	5	5	3	3	
XI-A-190/191/195	extractiekuil	5	5	.	.	uitwerkingsfase
XI-B-31-CD-2	gracht	3	2	.	.	
XI-B-55-AB-1	extractiekuil	5	.	1?	.	
V-A-27	extractiekuil	.	13	4	.	synthese-onderzoek
XI-A-190/191/195	extractiekuil	.	.	1	.	



3.2.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.2.2.1.1. Context I-B-196-JI-9, extractiekuil, 50 voor CHr.-50 na CHr.

Context I-B-196-IJ-9 maakt deel uit van een grote kuil in zone I, die in meerdere fasen is uitgegraven (Fig. 5 en Fig. 6).



Fig. 5. Coupefoto extractiekuil met context I-B-196-JI-9.

Voor de aanleg van deze context heeft men eerst een grote kuil gegraven, waarna men vervolgens kleinere, diepere putten, zoals context I-B-196-IJ-1, heeft gegraven. Op die manier probeerde men het gevaar op instorting te reduceren. Deze kuilen hebben een tijd opengelegen, waardoor humeuze lagen zijn ontstaan in de onderste pakketten. Een sequentie binnen context I-B-196-IJ-9, die een stratigrafie overspant waarin vier lagen werden onderscheiden (I-D-1-AB-2 t.e.m. 5), is bemonsterd door middel van twee pollenbakken (11-RON-PW-2185 en -2186) (Fig. 7 en Fig. 8). Na waardering zijn het pollenstaal en het macrorestenstaal uit laag I-D-1-AB-3 (RON-PW-2181) geanalyseerd. Deze laag bestaat uit een accumulatie van organisch materiaal. Er zijn twee koolstofdateringen uitgevoerd van organisch materiaal, één uit context I-B-196-IJ-1 en één uit gelijkaardige, lokale verdieping,

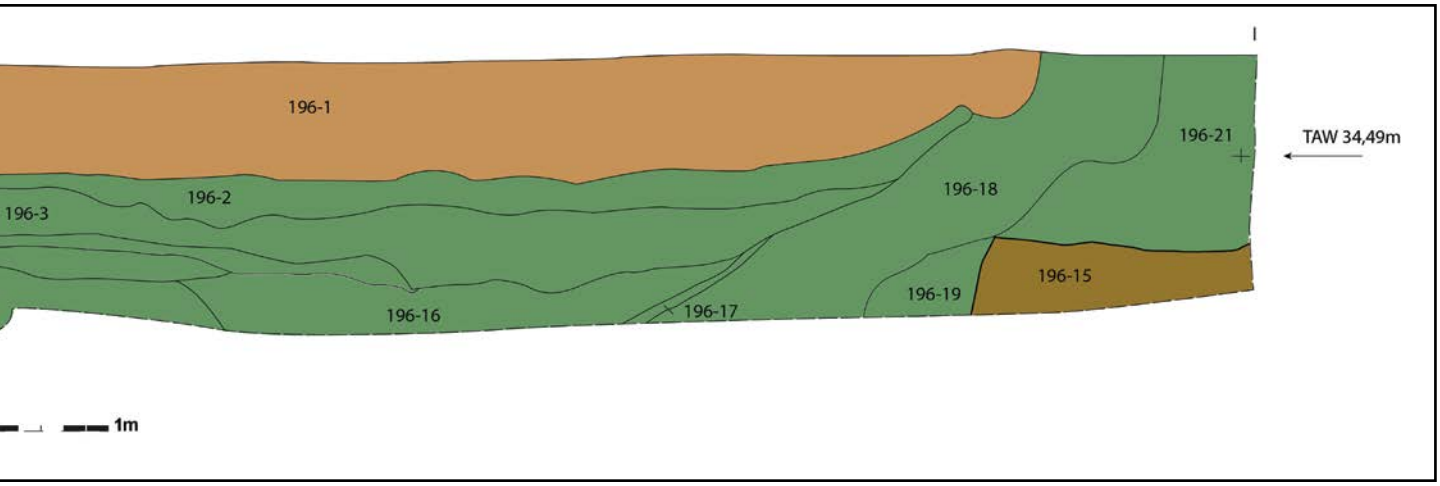


Fig. 6. Coupetekening extractiekuil met context I-B-196-JI-9.

context I-B-196-EF-14[63]. Vermoedelijk dateert de aanleg van de cluster kuilen tussen 50 voor Chr. en 50 na Chr.[64].



Fig. 7. Coupefoto context I-B-196-JI-9 met pollenbakken.

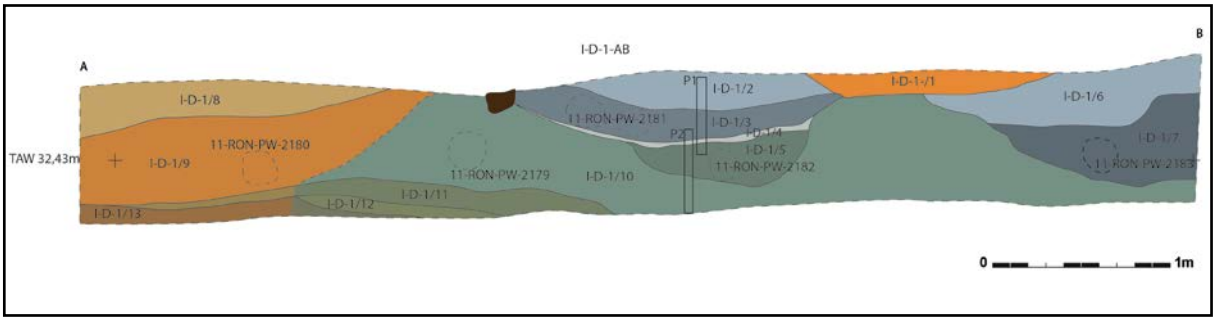
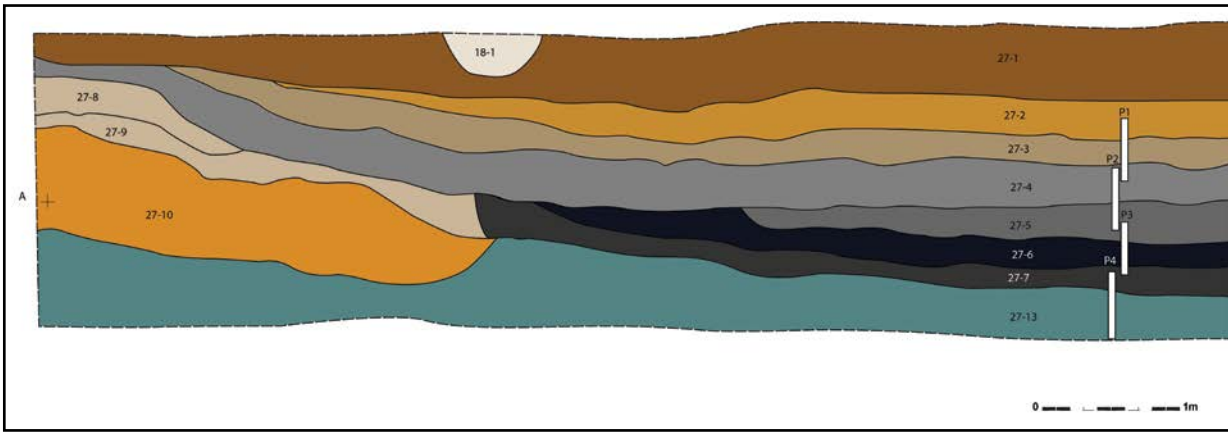


Fig. 8. Coupetekening context I-B-196-JI-9 met pollenbakken.



63 RICH-22248: 1953±33BP (40 voor Chr.-202 na Chr.) - hout (tak) uit laag I-D-1-AB-5; RICH-22223: 2072±30BP (170 voor Chr.-9 na Chr.) - macro uit laag I-B-196-EF-14.
64 De Graeve 2020, 754.

3.2.2.1.2. Context V-A-27, extractiekuil, Romeinse periode tot en met middeleeuwen (tussen 142-249 na Chr. en 890-1015 na Chr.)

Deze context is één van de best bestudeerde extractiekuilen. De kuil was ovaal in grondplan en tenminste 20 m lang. De bodem van de kuil lag op circa 2 m onder het vlak (Fig. 9).



Fig. 9. Coupefoto context V-A-27.

Coupe AB door de kuil werd bemonsterd met vier pollenbakken (11-RON-PW-2813, 2814, 2815 en 2816) (Fig. 10 en Fig. 11). Deze pollenbakken en drie van de bulkstalen uit deze coupe (11-RON-PW-2701, 2702 en 2704) zijn geselecteerd voor analyse. Aardewerk uit de onderste laag (V-A-27-AB-7) suggereerde een datering tussen de 2de en de 3de eeuw, terwijl in de bovenste lagen middeleeuws aardewerk is aangetroffen. Een eerste reeks koolstofdateringen bevestigde de lange opvullingsgeschiedenis, die plaats had tussen de Laat-Romeinse periode en volle middeleeuwen. Vervolgens bleek uit het palynologisch onderzoek dat het organisch sediment een periode van de vegetatiegeschiedenis bevat waarin een cultuurlandschap verlaten werd, gevolgd door bosregeneratie, welke weer werd gevolgd door hernieuwde ontginning. Als zodanig bevat dit spoor een vermoedelijk min of meer chronologisch continu pollenbestand van een periode waar weinig van gekend is.

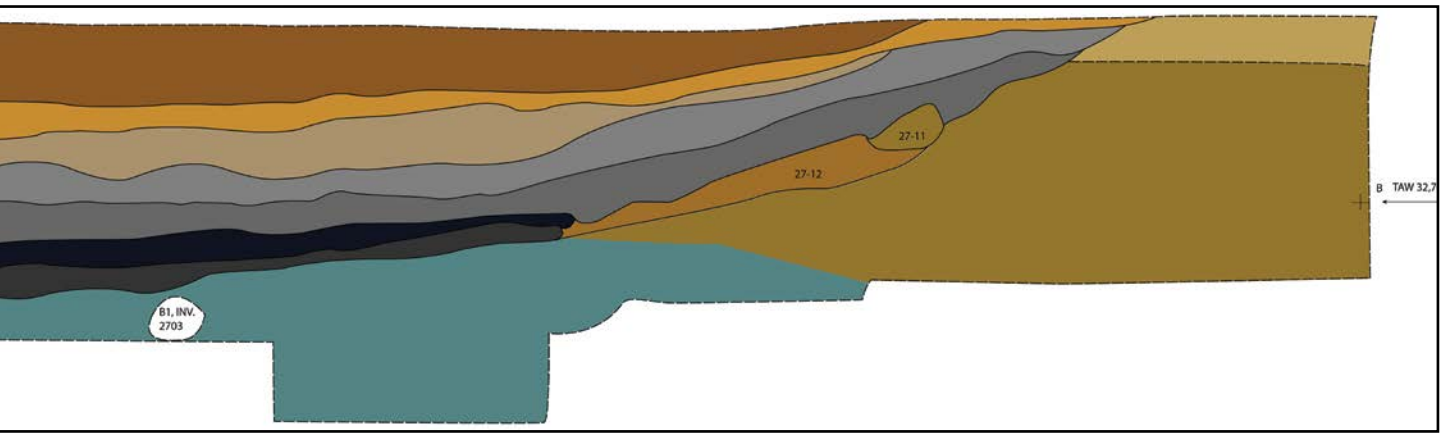


Fig. 10. Coupetekening context V-A-27 met pollenbakken.

Voor het synthese-onderzoek is daarom besloten om de organische afzettingen in hoge resolutie te bemonsteren, waarbij submonsters voor pollenonderzoek zijn genomen om de circa 5 cm. Het totaal geanalyseerde pollenmonsters bedraagt daarmee achttien. Deze reeks pollenstalen is ondersteund met tien aanvullende koolstofdateringen, genomen ter hoogte van de basis en top van de onderscheiden lagen. De gebruikte pollenbakken hebben een doorsnede van circa 5x5 cm, waardoor onvoldoende materiaal voor handen was om ook andere analyses uit te voeren, zoals gloeiverliesbepaling.

Zeven lagen zijn onderscheiden:

- *V-A-27-AB-7*: Volgens de veldbeschrijving bestaat de laag uit “sterk organische klei, homogeen zwart tot donkergrijs van kleur en met grof organisch materiaal”. In het veld werden houtskoolspikkels waargenomen. Er zijn vier pollenstalen genomen uit deze laag, ruwweg om de 5 cm. Materiaal uit de basis en top van de laag is geselecteerd voor een koolstofdatering.
- *V-A-27-AB-6*: In het veld is de laag beschreven als “zeer organische klei, homogeen donkerblauw-grijs en met zeer veel grof organisch materiaal”. Na het schoonmaken van het profiel in de pollenbak, bleek dat er sprake was van een fijne gelaagdheid, met bandjes leem en organisch materiaal. De banden organisch materiaal waren zelf ook nog fijner gelaagd, waarbij de organische lagen bestonden uit horizontaal georiënteerd bladmateriaal en fijne takken. Er zijn vijf pollenstalen genomen uit deze laag, ruwweg om de 5 cm. Materiaal uit de basis en top van de laag is geselecteerd voor een koolstofdatering. In de top werd een smal gelamineerd pakket herkend, waarbij horizontaal georiënteerde bladeren zijn afgewisseld met smalle bandjes leem. Bladeren uit de top en de basis van dit gelamineerde pakket zijn bemonsterd, waarna een *wiggle match* is uitgevoerd van de dateringen, met het tussenliggende aantal bladlagen (éénentwintig) als gekend aantal tussenliggende jaren. De aanname hierbij was dat het bladpakket opeenvolging van 23 seizoenen vertegenwoordigde. De *wiggle match* gaf evenwel geen scherpere datering dan de afzonderlijke dateringen.
- *V-A-27-AB-5*: De veldwaarnemingen benoemen de laag als “homogeen, donkergrijze tot zwarte, sterk organische klei”. De fijne gelaagdheid die zichtbaar is in laag *V-A-27-AB-6* zet zich voort in *V-A-27-AB-5*. De conservering van het organisch materiaal is echter slechter en boven ongeveer het midden van de laag (32,52 mTAW) is het gehalte organische stof op het oog minder. Er is daarom een verder onderscheid gemaakt tussen laag 5a (boven dit punt) en laag 5b (eronder). Er zijn drie pollenstalen genomen uit laag *V-A-27-AB-5b* en 5 uit *V-A-27-AB-5a*. Er zijn vijf koolstofdateringen uitgevoerd aan deze laag, om de basis en de top te dateren, alsook om meer zicht te krijgen op de chronologie van de bovenste helft van deze laag. De verwachting was namelijk dat de vermindering van organisch materiaal verband hield met een overgang in accumulatiesnelheid van het sediment, waarbij het pollenbestand als het ware stratigrafisch ‘gecomprimeerd’ zou zijn.
- *V-A-27-AB-4*: “Een donkergrijze laag met houtskoolspikkels, met aan de basis een pakket houtskool”. Er is sprake van grijze leem met een fijne gelaagdheid van organisch materiaal. In de basis (32,75 mTAW) is een concentratie houtskool aanwezig. Hierboven is de kleur lichter en zijn er verspreid houtskoolspikkels aanwezig, evenals oxidatievlekken. Uit de laag is één pollenstaal genomen, van de top.
- *V-A-27-AB-3*: “Homogeen licht grijzig bruine laag”. Deze laag is lichter van kleur dan *V-A-27-AB-4* en er zijn veel oxidatievlekken aanwezig. De laag is niet bemonsterd voor pollenonderzoek.
- *V-A-27-AB-2*: “Heterogeen licht bruine laag”. Deze laag is lichter van kleur dan *V-A-27-*

AB-3 en er zijn veel oxidatievlekken aanwezig. De laag is niet bemonsterd.

- *V-A-27-AB-1*: Heterogeen bruine laag". De laag is niet bemonsterd.



Fig. 11. Detail coupefoto context V-A-27 met pollenbakken.

Op basis van de koolstofdateringen kon een ouderdoms-dieptemodel worden opgesteld (Fig. 12). Dit model is opgesteld met behulp van de tien aanvullende koolstofdateringen, drie van de eerder uitgevoerde dateringen en een aardewerkdatering (rond 150 na Chr.)[65]. Van de

65 RICH-24250: 1142±30BP (774-991 na Chr.), 95,4% - houtskool (ongedetermineerd); RICH-24252: 1091±30BP (890-1020 na Chr.), 95,4% -houtskool (ongedetermineerd); RICH-28925: 1709±-23BP (255-413 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-28926: 1739±23BP (246-401 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-28927: 1768±23BP (234-351 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-28928: 1781±23BP (224-343 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-28929: 1783±23BP (220-340 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-28945: 1793±43BP (130-377 na Chr.), 95,4% - hout (tak); RICH-28946: 1718±26BP (251-411 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-29171: 1534±24BP (436-600 na Chr.), 95,4% - houtskool (ongedetermineerd); RICH-29172: 1778±24BP (227-347 na Chr.), 95,4% - hout; RICH-29173: 1704±24BP (256-415 na Chr.), 95,4% - hout (tak).

vijf overige eerder uitgevoerde dateringen was de informatie over de bemonsterde diepte te beperkt. Er is gedateerd op organisch materiaal dat gerecupereerd is uit de lagen. Er was op dat moment nog geen indicatie dat de opvulling zo'n brede chronologische periode zou overspannen. De op het blote oog vastgestelde stratigrafie is aangehouden als begrenzing van accumulatiezones. Per laag is de accumulatiesnelheid geschat op basis van de mediaan van de koolstofdateringen en de afstand tussen de dateringen. Het ouderdoms-dieptemodel plaatst het pollenbestand in de periode tussen 142-249 na Chr. en 890-1015 na Chr., waarbij de lagen V-A-27-AB-7, 6 en 5b, en daarmee het leeuwendeel van de stalen, een datering hebben tussen 142 en 362 na Chr.

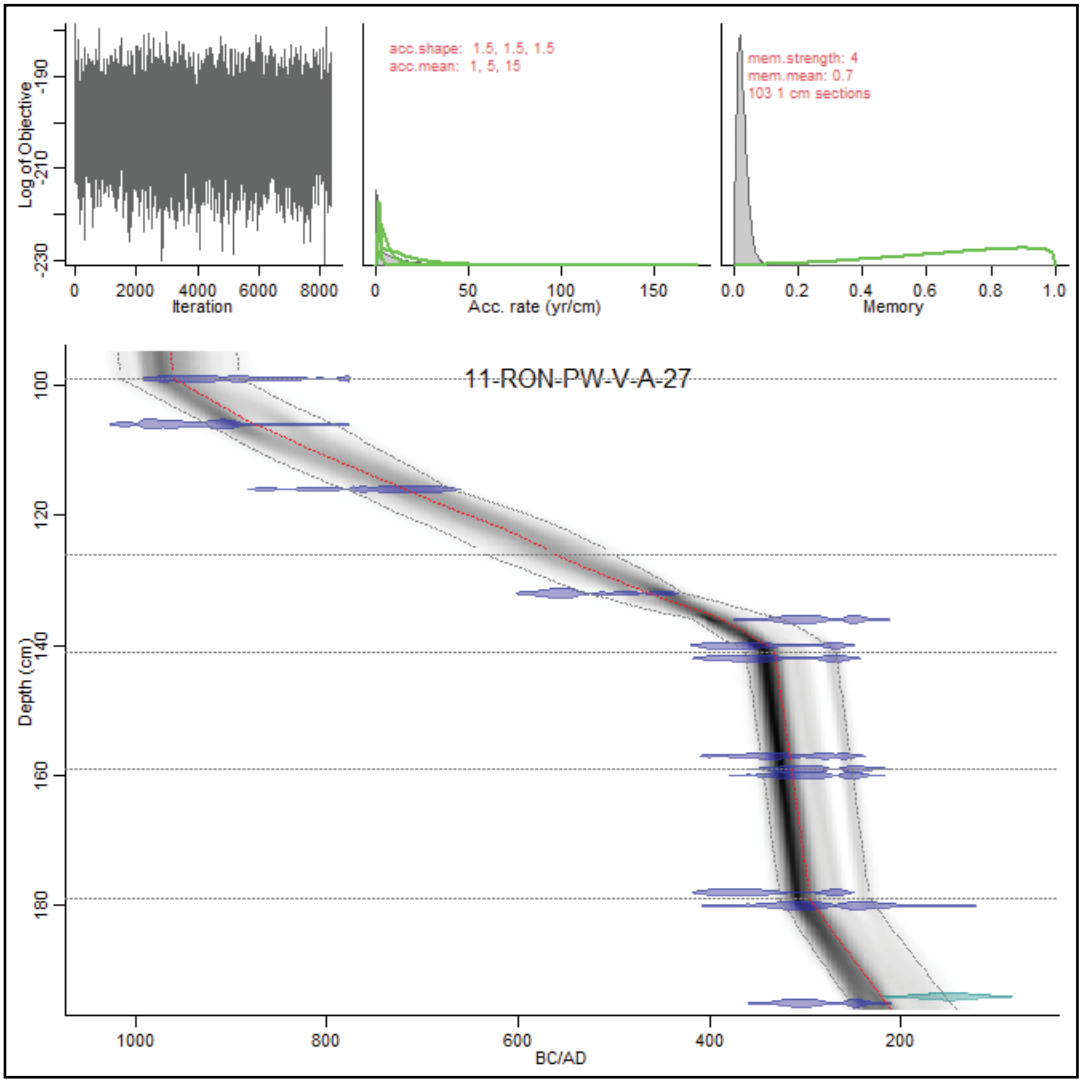
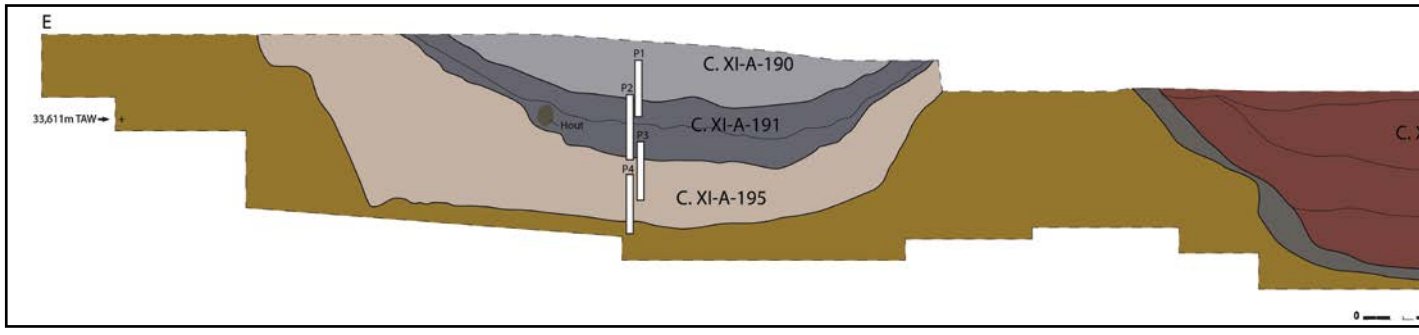


Fig. 12. Ouderdoms-dieptemodel (Bacon) van context V-A-27. De stippellijnen geven de laagovergangen aan tussen V-A-27-AB-7, 6, 5b, 5a, 4 en 3 (van onder naar boven).



3.2.2.1.3. Contexten XI-A-190/191/195, extractiekuil (structuur II-A-190), Romeinse periode tot en met middeleeuwen (van 134-323 na Chr. tot 719-894 na Chr.)

Net als de vorige kuil is deze context een langwerpige extractiekuil. De bodem bevond zich op circa 1,30 m onder het afgegraven vlak, wat ongeveer 1,8-2 m onder het toenmalige loopvlak moet zijn geweest (Fig. 13). Het aardewerk geeft een *terminus post quem* voor de laatste demping, circa 800-950 na Chr. De eerste koolstofdatering plaatste de aanleg in de Romeinse periode[66]. De coupe door de kuil is bemonsterd met een reeks van vier profielbakken (11-RON-PW-3291, 3292, 3293 en 3294) (Fig. 14 en Fig. 15). Hieruit zijn door SOLVA vijf substalen genomen voor pollenonderzoek en koolstofdatering (11-RON-PW-3279, 3280, 3281, 3282, 3283). Verder is een bulkmonster genomen voor macrorestenonderzoek uit laag XI-A-191-EF-2 (11-RON-PW-2181). Met een vermoede aanleg van de kuil in de Romeinse periode, zou dit spoor een vergelijkbaar pollenbestand kunnen bevatten als extractiekuil V-A-27. Er is daarom besloten om ook van deze kuil een reeks pollenstalen te onderzoeken, ondersteund met koolstofdateringen, om de resultaten van het onderzoek van V-A-27 te staven.

De vulling van deze kuil is verdeeld in drie contexten:

- *XI-A-195*: De onderste laag bestaat uit versmeten moederbodem die een gedeeltelijke dichting van de kuil heeft bewerkstelligd, een vermoedelijk eerste dempingspakket. Uit de top van de laag is een enkel pollenstaal genomen.
- *XI-A-191*: Dit is een organische laag, ontstaan tijdens een trage opvulling in de nazak. De context is verdeeld in de lagen XI-A-191-EF-1 en XI-A-191-EF-2
    - *XI-A-191-EF-2* is een donkerbruin/zwarte humeuze laag rijk aan plantenresten. Er zijn drie pollenstalen uit deze laag genomen (top, midden en basis).
    - *XI-A-191-EF-1* is een muisgrijze laag. Uit de basis van de laag is een pollenstaal genomen.
- *XI-A-190*: Dit is een bruingele, heterogene laag. Vermoedelijk is het een egalisatiepakket.



Fig. 13. Coupefoto contexten XI-A-190/191/195.

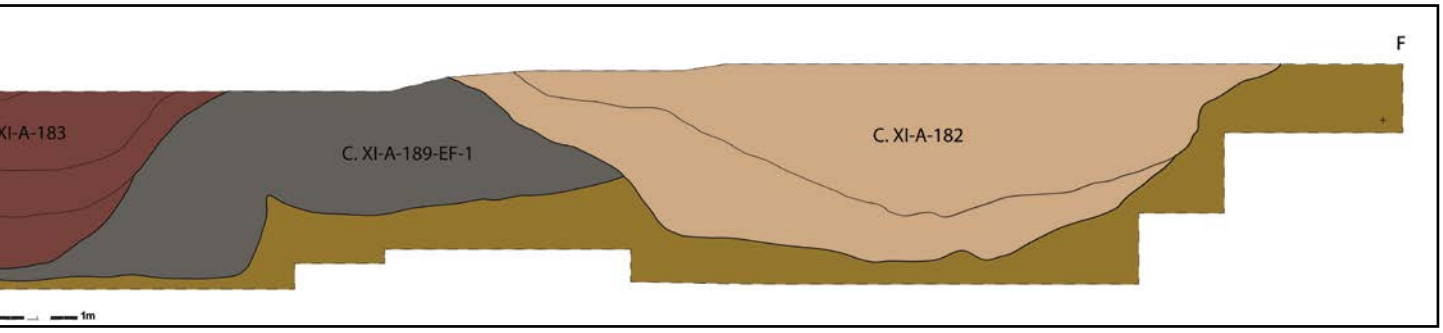


Fig. 14. Coupetekening contexten XI-A-190/191/195 met pollenbakken.

66 RICH-22964: 1726±28BP (250-407 na Chr.), 95,4% - hout.

Een ouderdomsmodel op basis van vier radiokoolstofdateringen plaatsen de vorming van de organische laag in een periode van 134-323 na Chr. tot 719-894 na Chr. (Fig. 16)[67]. De in het veld vastgestelde stratigrafie is aangehouden als begrenzing van accumulatiezones. Per laag is de accumulatiesnelheid geschat op basis van de mediaan van de koolstofdateringen en de afstand tussen de dateringen.

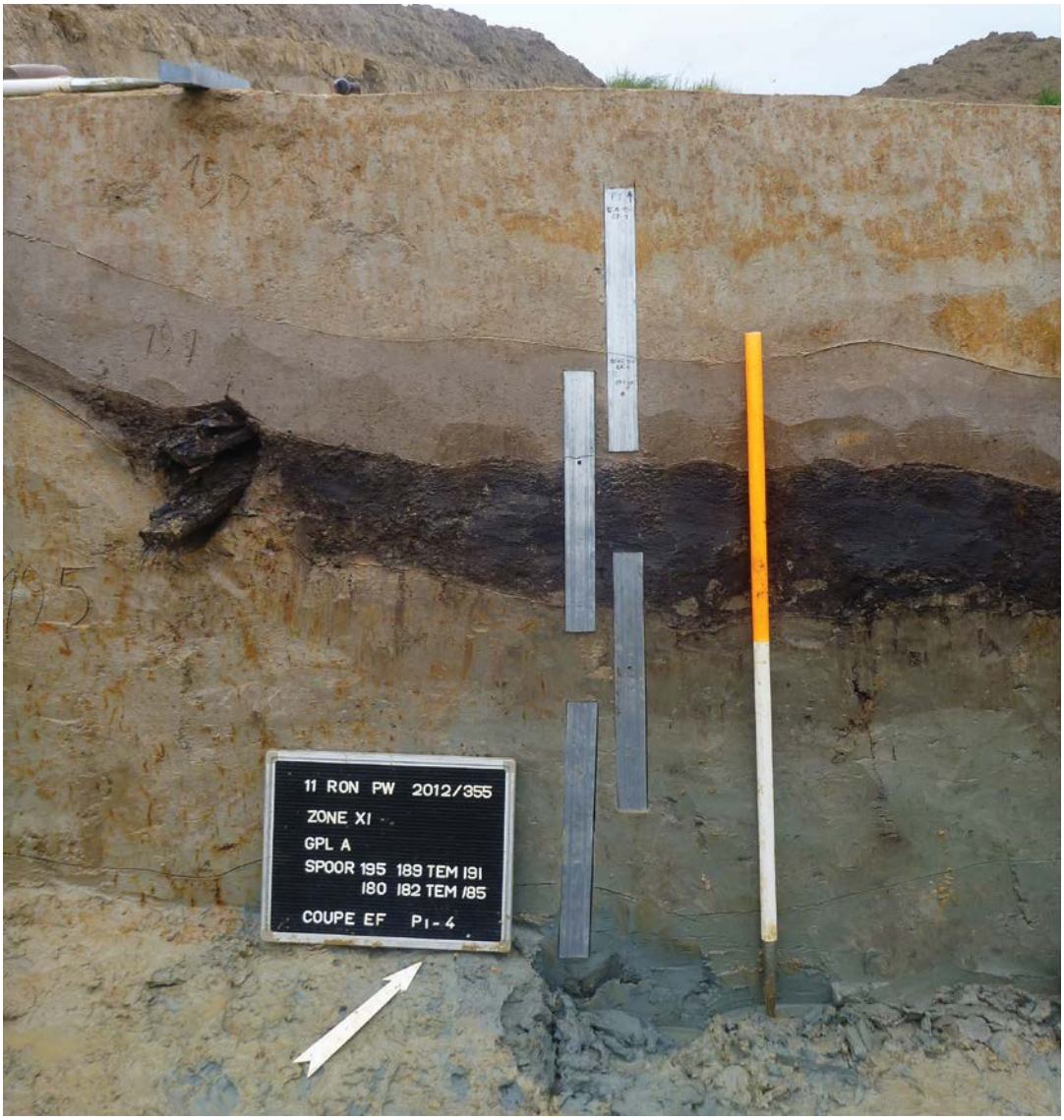


Fig. 15. Detail coupefoto contexten XI-A-190/191/195 met pollenbakken.

3.2.2.1.4. Context XI-B-31-CD-2, gracht, 1480-1550 na Chr.

Deze context maakt deel uit van een gracht die lijkt te hebben gediend om het gebied rond de middeleeuwse extractiekuilen (zone XI) te draineren. Tijdens het functioneren van deze gracht hebben zich organische lagen gevormd, met name context XI-B-31-CD-2, erna is de gracht in één keer opgevuld. De combinatie van de radiokoolstofbepaling en de aardewerkanalyse geven een datering tussen circa 1480 en 1550 na Chr.[68]. De coupe van de gracht werd bemonsterd met drie pollenbakken (11-RON-PW-3295, 3296, 3297) (Fig. 17). Twee pollenstalen werden geanalyseerd, afkomstig uit de lagen XI-B-53-CD-3 en XI-B-53-CD-5.

67 RICH-25566: 1191±27BP (710-949 na Chr.), 95,4% - houtskool (ongedetermineerd); RICH-25567: 1724±28BP (250-409 na Chr.), 95,4% - tak van een loofboom; RICH-25569: 1800±27BP (176-343 na Chr.), 95,4% - knop van een loofboom; RICH-22964: 1726±28BP (250-407 na Chr.), 95,4% - hout.
68 RICH-22264: 312±28BP (1491-1648 na Chr.), 95.4% - macro en hout; RICH-23123: 402±33BP (1435-1630 na Chr.), 95.4% - macro. De aardewerkanalyse plaats de bovengrens van de datering van de context op 1550 na Chr.

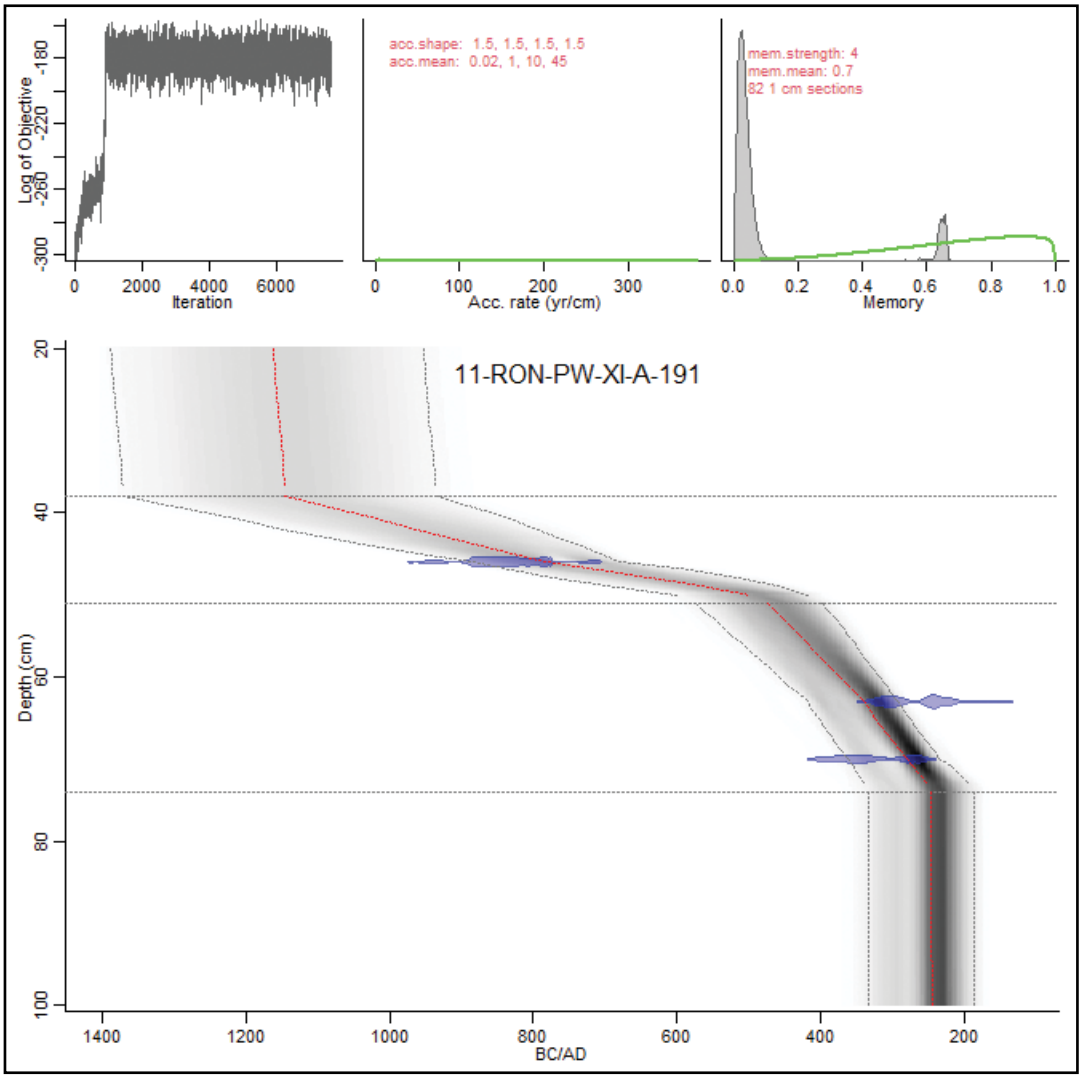


Fig. 16. Ouderdoms-dieptemodel (Bacon) van contexten XI-A-190/191/195. De stippellijnen geven de laagovergangen aan tussen XI-A-195, XI-A-191-EF-2, XI-A-191-EF-1 en XI-A-190 (van onder naar boven).



Fig. 17. Coupefoto context XI-B-31-CD-2 met pollenbakken.

3.2.2.1.5. Overzicht onderzoeksmateriaal

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen, per context, voor de site Ronse Pont West (Tabel 8 en Tabel 9).

TABEL 8: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN. DATERINGEN VAN DE POLLENSTENSTALEN UIT CONTEXTEN V-A-27 EN XI-A-190/191/195 ZIJN GEBASEERD OP DE MINIMALE EN MAXIMALE GEKALIBREERDE DATERINGEN VAN DE LAAGGRENZEN OP BASIS VAN HET OUDERDOMS-DIEPTEMODEL.

context	spoor/laag	inv.nr.	m TAW	beschrijving	datering	labcode	vol (ml)	tracers
I-B-196-IJ-9	I-D-1-AB-3	2186		extractiekuil	50 vC-50	BX7166	4	2*9666
XI-B-31-CD-2	XI-B-53-CD-3	3297		gracht	1480-1550	BX7169	4	2*9666
XI-B-31-CD-2	XI-B-53-CD-5	3297		gracht	1480-1550	BX7171	3	2*9666
XI-A-190	XI-A-191-EF-1	3379	33,70	extractiekuil	681-883	BX7876	4	3*9666
XI-A-191	XI-A-191-EF-2	3380	33,60	extractiekuil	350-509	BX7877	3	3*9666
XI-A-191	XI-A-191-EF-2	3381	33,53	extractiekuil	293-415	BX7878	3	3*9666
XI-A-191	XI-A-191-EF-2	3382	33,46	extractiekuil	235-360	BX7879	3	3*9666
XI-A-195	XI-A-195-EF-1	3383	33,36	extractiekuil	186-332	BX7880	4	3*9666
V-A-27	V-A-27-AB-3	2813	33,00	extractiekuil	876-1003	BX7160	4	2*9666
V-A-27	V-A-27-AB-4	2814	32,71	extractiekuil	462-582	BX7161	4	2*9666
V-A-27	V-A-27-AB-5	2814	32,67	extractiekuil	400-502	BX9483	4	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2814	32,64	extractiekuil	326-419	BX9423	4	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2814	32,61	extractiekuil	285-385	BX9482	4	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2814	32,59	extractiekuil	268-362	BX9422	4	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2814	32,52	extractiekuil	261-355	BX7162	3	2*9666
V-A-27	V-A-27-AB-5	2815	32,50	extractiekuil	260-353	BX9421	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2815	32,46	extractiekuil	256-349	BX9420	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-5	2815	32,41	extractiekuil	251-345	BX9419	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-6	2815	32,35	extractiekuil	246-339	BX9418	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-6	2815	32,29	extractiekuil	240-333	BX7163	3	2*9666
V-A-27	V-A-27-AB-6	2815	32,27	extractiekuil	238-332	BX9417	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-6	2815	32,22	extractiekuil	233-327	BX9416	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-7	2815	32,16	extractiekuil	206-304	BX9415	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-7	2815	32,11	extractiekuil	180-281	BX7164	3	2*9666
V-A-27	V-A-27-AB-7	2816	32,10	extractiekuil	174-276	BX9414	2	2*18407
V-A-27	V-A-27-AB-7	2816	32,05	extractiekuil	149-253	BX9413	2	2*18407

TABEL 9: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN. DATERINGEN VAN DE MACRORESTENSTALEN UIT V-A-27 ZIJN GEBASEERD OP DE MINIMALE EN MAXIMALE GEKALIBREERDE DATERINGEN VAN DE LAAGGRENZEN OP BASIS VAN HET OUDERDOMS-DIEPTEMODEL.

context	spoor/laag	inv.nr.	mTAW	beschrijving	datering	vol (l)
I-B-196-JI-9	I-D-1-AB-3	2181		extractiekuil	50vC-50	8
V-A-27	V-A-27-AB-5	2701	32,41-32,68	extractiekuil	251-634	5
V-A-27	V-A-27-AB-6	2704	32,21-32,41	extractiekuil	233-345	5
V-A-27	V-A-27-AB-7	2702	32,04-32,21	extractiekuil	142-327	5

3.2.2.2. Resultaten en discussie

De resultaten staan in bijlage 4 tot en met bijlage 10 en worden samengevat weergegeven door Fig. 19 tot en met Fig. 26.

3.2.2.2.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 18 toont de PVN voor het gebied rond de site.

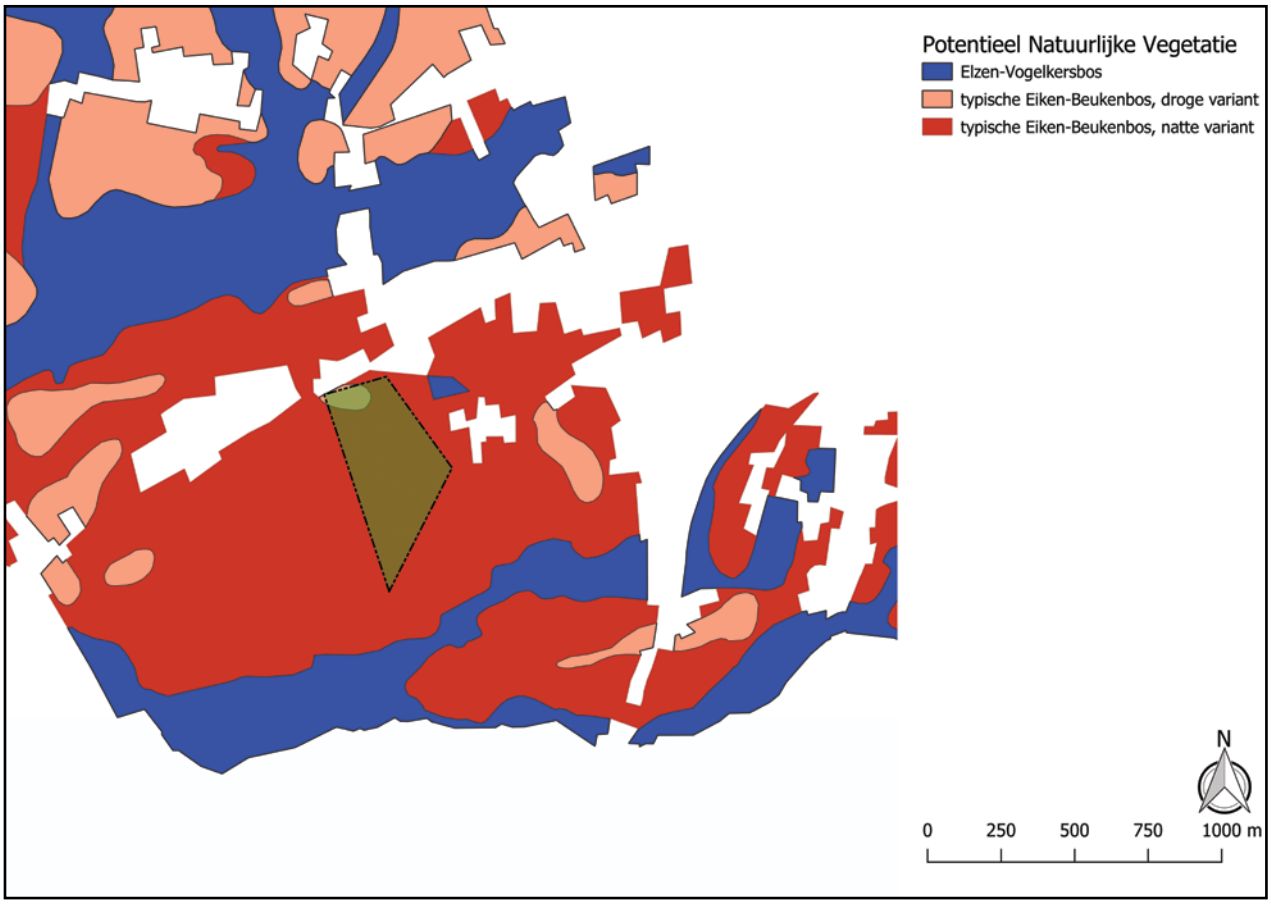


Fig. 18. Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

De extractiekuil, context I-B-196-JI-9, geeft een beeld van de situatie in de Vroeg-Romeinse periode. Resten van waterplanten en watervlooien betekenen dat deze extractiekuil als een poel bleef liggen in het landschap. Het pollen dat in dit opvangbekken terecht kwam, geeft een beeld van een halfopen cultuurlandschap. In de drogere delen van het landschap was er sprake van houtige vegetatie in een lichtrijke situatie, met een sterk pollensignaal van hazelaar, berk en eik. Het sterke pollensignaal van els wijst op bomen of bos in de beekdalen en eventueel aanwezige natte depressies. Er is een betrekkelijk zwak signaal voor akkerbouw aanwezig in de vorm van pollen van cultuurgewassen en pollen en sporen van planten en mossen die voor kunnen komen op bouwgrond. Er is een zeer sterk pollensignaal van grassen en aanwijzingen voor veeteelt zijn aanwezig in de vorm van relatief hoge percentages van begrazingsindicatoren en enkele mestschimmelsporen. Het macrorestenstaal bevat veel taxa die in verband kunnen worden gebracht met begraasd, voedselrijk tot matig voedselrijk, vochtig tot nat grasland. Hieronder vallen soorten binnen verschillende ecologische groepen, zoals kruipende boterbloem-type (planten van storingsmilieu) en tormentil (planten van droge heide). Er zijn geen cultuurgewassen of cultuurvolgende taxa die wijzen op akkerbouw. Resten van bramen, frambozen, meidoorn, grote muur, drienerfmuur en andere soorten uit een bosrand of bosvegetatie wijzen op lokale heggen of resten van bosbestanden. Het beeld aldus is van een halfopen cultuurlandschap met heggen en bosrestanten, dat voornamelijk voor veeteelt wordt gebruikt.

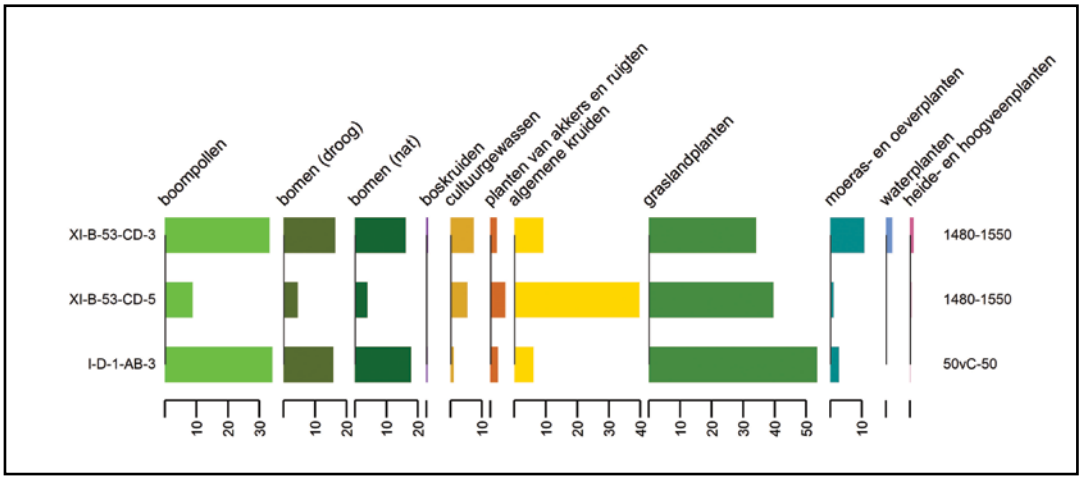


Fig. 19. Percentages pollengroepen in contexten I-B-196-JI-9 (laag I-D-1-AB-3) en XI-B-31-CD-2 (lagen XI-B-53-CD-3 en 5).

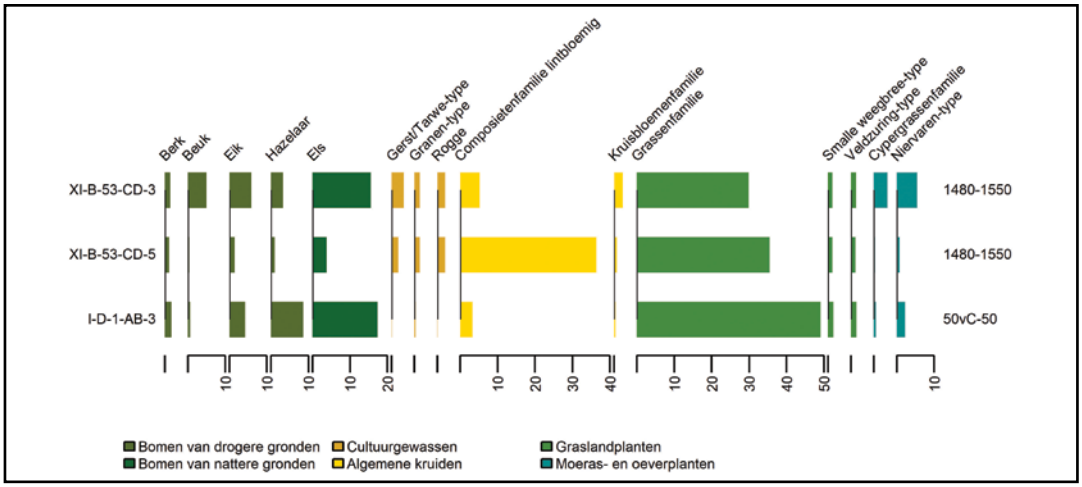


Fig. 20. Percentages meest abundante pollentypen in contexten I-B-196-JI-9 (laag I-D-1-AB-3) en XI-B-31-CD-2 (lagen XI-B-53-CD-3 en 5).

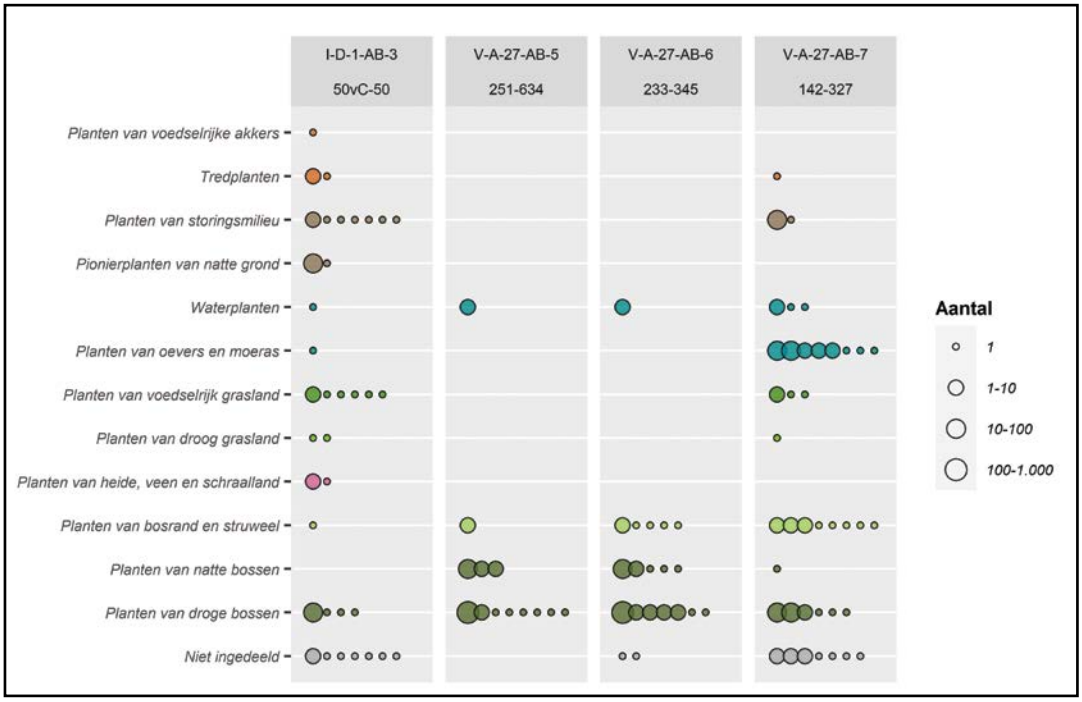


Fig. 21. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa.

De extractiekuil, context V-A-27, geeft een gedetailleerd beeld van de vegetatiegeschiedenis vanaf ongeveer het midden van de 3de eeuw tot en met de 6de eeuw. Dit beeld wordt gestaafd door het onderzoek van contexten XI-A-190/191/195. De bovenste stalen uit deze contexten geven daarnaast een blik op de periode tussen de 7de en de 9de eeuw.

De resultaten van het pollenonderzoek zijn verdeeld in biostratigrafische zones met een clusteranalyse[69]. De resulterende zones komen grotendeels overeen met de archeologische stratigrafie. Deze pollenzones zullen worden gebruikt om de resultaten hieronder te bespreken.

Zone 1, 142-249 na Chr. tot 233-327 na Chr.

Zone 1 bestaat uit de stalen uit laag V-A-27-AB-7. Het gemiddelde boompollenpercentage in deze zone is lager dan 50%, wat vermoedelijk correspondeert met een halfopen landschap. Eik, els, hazelaar en wilg zijn de meest voorkomende boompollentypen. Er zijn antropogene indicatoren aanwezig in de vorm van graanpollen, pollen van akkeronkruiden en ruderalen, begrazingsindicatoren en mestschimmels. Het beeld is vergelijkbaar met dat van het staal uit context I-B-196-IJ-9. In het macrorestenstaal overheersen taxa uit een bos- of bosrandvegetatie en taxa uit oever- of moerasvegetatie. Er zijn enkele taxa aanwezig uit begraasd grasland. Macroresten en pollen van waterplanten en macroresten van waterorganismen tonen aan dat de extractiekuil na gebruik als een poel was blijven liggen. Enkele verkoolde eikenknoppen wijzen op lokale menselijke activiteit.

Zone 2, 233-327 na Chr. tot 251-345 na Chr.

Zone 2a beslaat het onderste deel van laag V-A-27-AB-6 in context V-A-27. Het hogere boompollenpercentage (rond 80%) wijst op een toenemend bosrijke omgeving. Eik is het dominante boompollentype, gevolgd door hazelaar en els. Wilg laat een dalende trend zien, terwijl hazelaar, els en berk toenemen. Het aandeel antropogene indicatoren is laag, maar er zijn wel aanwijzingen voor akkerbouw in de vorm van pollen van granen en pollen van akkeronkruiden zoals straalscherm. Er zijn begrazingsindicatoren en mestschimmels aanwezig, maar in kleinere aantallen.

Het macrorestenstaal uit V-A-27-AB-6 bevat afgezien van enkele resten van sterrenkroos slechts resten van planten van bos- en bosrandvegetatie. De meeste macroresten zijn van eik. Welke soort eik kon over het algemeen niet worden gedetermineerd, maar ten minste een aantal bladfragmenten bleken van zomereik afkomstig te zijn. Verder zijn onder andere els, populier, (ruwe) berk, Spaanse aak, tweestijlige meidoorn en hazelaar aanwezig. Uit de ondergroei zijn er resten aanwezig van bosaardbei, braam en ijle zegge. De vegetatie wijst op een open bos of bosrand, op wisselend natte en vochtige/droge bodem. Braam wijst op periodieke verstoring van de ondergroei. Macro- en microresten van waterorganismen geven aan dat de kuil in deze fase nog altijd (periodiek) waterhoudend, of ten minste zeer nat was.

De omgeving van de extractiekuil raakte tijdens deze fase begroeid met bomen en struikgewas. De snelle toename van het pollen van eik ten opzichte van andere bomen wijst wellicht op het uitgroeien van oude hakhoutstoven - waardoor hun pollenproductie toenam - maar die eerder palynologisch minder zichtbaar waren. Het is mogelijk dat het pollenbeeld enigszins vertekent wordt door één of enkele lokale eiken. Toch blijkt uit de curves van de andere boomsoorten dat ook in de wijdere omgeving van de site het aandeel bos toenam. Het is onduidelijk in hoeverre er in deze fase al een sterke regeneratie van bos was. Het is duidelijk dat het gebied nog altijd geëxploiteerd werd ten behoeve van akkerbouw en veeteelt en dus niet geheel verlaten was.

69 CONISS: Grimm 1987.

Zone 2b bestaat uit een enkel staal uit V-A-27-AB-6 (32,35 mTAW). Het aandeel boompollen is lager dan in zone 2a, maar met circa 60% nog altijd vrij hoog. De afname in boompollen wordt voornamelijk veroorzaakt door een afname in het percentage pollen van eik. Het staal bevat verder ook meer pollen van grassen, granen en antropogene indicatoren en begrazingsindicatoren. Wat dit staal betekent voor de vegetatiegeschiedenis, is onzeker. Wellicht was er een hernieuwde interesse in de zone rond de extractiekuil en nam agrarische exploitatie toe. Ook kan de verandering grotendeels toe te wijzen zijn aan de afwezigheid van de hypothetische lokale eiken die het pollenbeeld van zone 2a domineerden.

Zone 3, 251-354 na Chr. tot 268-362 na Chr.

Zone 3 bestaat uit de drie stalen van laag V-A-27-AB-5b in context V-A-27. In deze zone is het boompollenpercentage zeer hoog (meer dan 90%). De percentages eik en els zijn ongeveer even hoog. Hazelaar en es nemen toe en berk bereikt zijn hoogste waarden in deze zone. Het aandeel graspollen is laag. Sporadisch zijn enkele antropogene indicatoren aanwezig in de vorm van cultuurgewassen, planten van akkers en ruigten, begrazingsindicatoren en een enkele mestschimmelsporen. Het macrorestenstaal uit laag V-A-27-AB-5 is sterk gelijkend met dat uit V-A-27-AB-6. Ook in dit staal zijn er aanwijzingen voor open water aanwezig in de vorm van resten van watervlooien en schietmotten. In deze fase heeft zich een gesloten bos gevormd rond de site, waarbij pionierende soorten zoals berk, hazelaar en populier een groot aandeel hebben.

Zone 4, 268-362 na Chr. tot 504-634 na Chr.

Zone 4 bestaat uit de bovenste stalen van laag V-A-27-AB-5 in context V-A-27. Het boompollenpercentage is ook in deze zone zeer hoog (gemiddeld hoger dan 90%). Het aandeel pollen van berk, hazelaar en els neemt af, dat van eik blijft constant en het pollen van beuk neemt zeer sterk toe. Bovenin de zone krijgt ook haagbeuk een groter aandeel. Cultuurgewassen en antropogene indicatoren zijn in bijna alle stalen aanwezig, maar met lage graad van presentie. In het bovenste staal zijn de waarden wat hoger. Begrazingsindicatoren zijn in alle stalen aanwezig, maar er zijn geen mestschimmelsporen aangetroffen. Gedurende deze fase heeft er een vegetatiesuccessie plaats, waarbij pionierende boomsoorten langzaam verdwijnen en plaatsmaken voor climaxsoorten, met de beuk als belangrijkste vertegenwoordiger. De vegetatievorm zal hierbij veranderen van een bos met relatief open bladerdak naar een bos met zeer hoge en gesloten kruinen. Door de verminderde lichtinval zal er minder struikgewas aanwezig zijn geweest.

Zone 5, 504-634 na Chr. tot 890-1015 na Chr.

Zone 5 bestaat uit een enkel staal, uit de top van V-A-27-AB-4 in context V-A-27. Het boompollenpercentage is nog slechts circa 26%. Alle boomsoorten zijn sterk afgenomen ten opzichte van zone 4, maar els heeft ten opzicht van de andere bomen een minder sterke daling meegemaakt. Het aandeel cultuurgewassen en akkeronkruiden en ruderalen is sterk toegenomen, evenals het aandeel pollen van grassen en begrazingsindicatoren. Er zijn echter geen mestschimmelsporen waargenomen.

Wanneer de gecombineerde Ellenberg-indicatorwaarden van de verscheidene soorten in de onderzochte macrorestenstalen worden vergeleken, zijn daar patronen in waarneembaar die in verband zijn te brengen met de vegetatiesuccessie die blijkt uit het pollenonderzoek (Fig. 24)[70]. Ten eerste neemt de gemiddelde indicatorwaarde voor licht af, wat past bij een toenemend gesloten bladerdak. Tegelijk blijkt uit deze figuur dat het milieu rond (en in) de extractiekuil droger wordt, vermoedelijk door toenemende verdamping door een groter gecombineerd bladoppervlak van de bosvegetatie en door toenemende verlanding van

70 Ellenberg et al. 1997.

de extractiekuil, waarbij deze steeds verder opgevuld raakt. Een toenemend zure bodem kan wellicht eveneens aan deze verlanding worden gerelateerd: de zure afbraakproducten van het organisch materiaal in de kuil zorgen voor een lagere pH-waarde van het water. In de pollenstalen worden hier en daar ook indicatoren voor een zure bodem aangetroffen (zoals pollen van veenbloembies en gagel en sporen van veenmos). Tenslotte neemt ook de spreiding van de waarden van het stikstofgetal af. Dit is wellicht in verband te brengen met verminderde menselijke activiteit, en dus zowel minder overbelasting als minder eutrofiëring van diverse plaatsen in de omgeving.

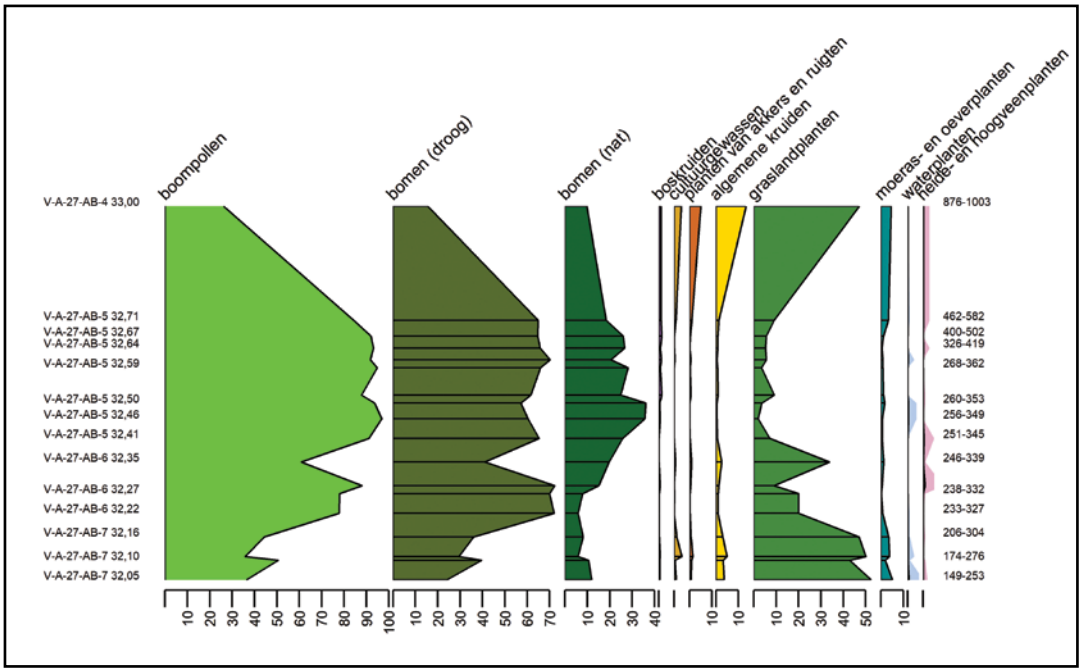


Fig. 22. Percentages pollengroepen in context V-A-27.

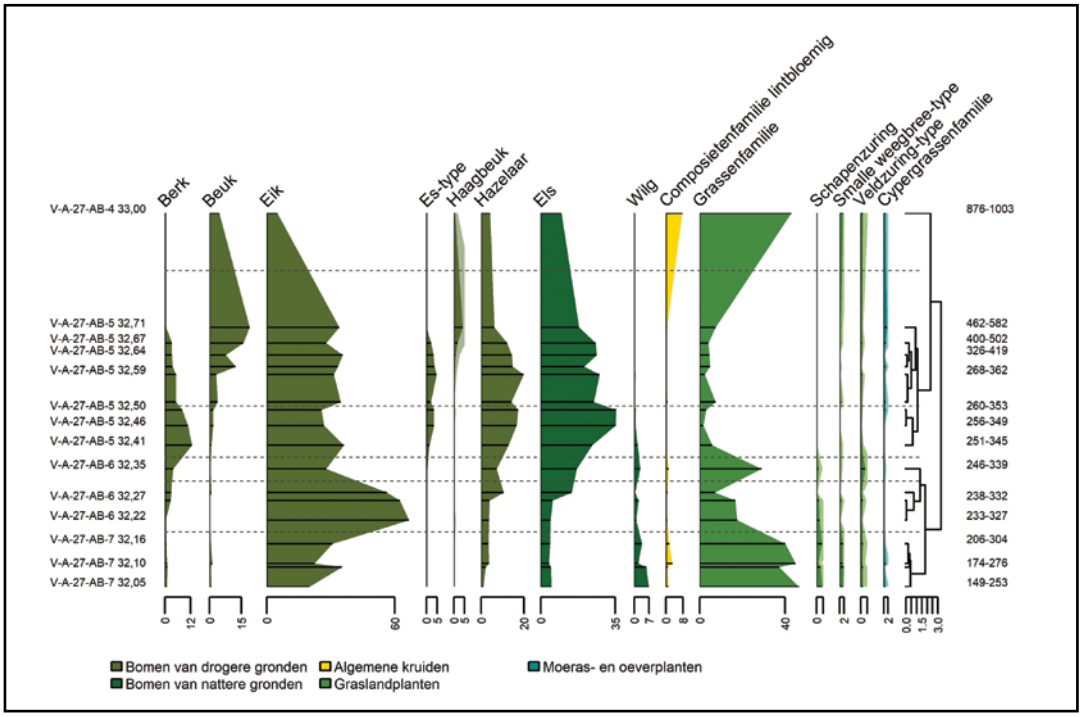


Fig. 23. Percentages meest abundante pollentypen in context V-A-27.

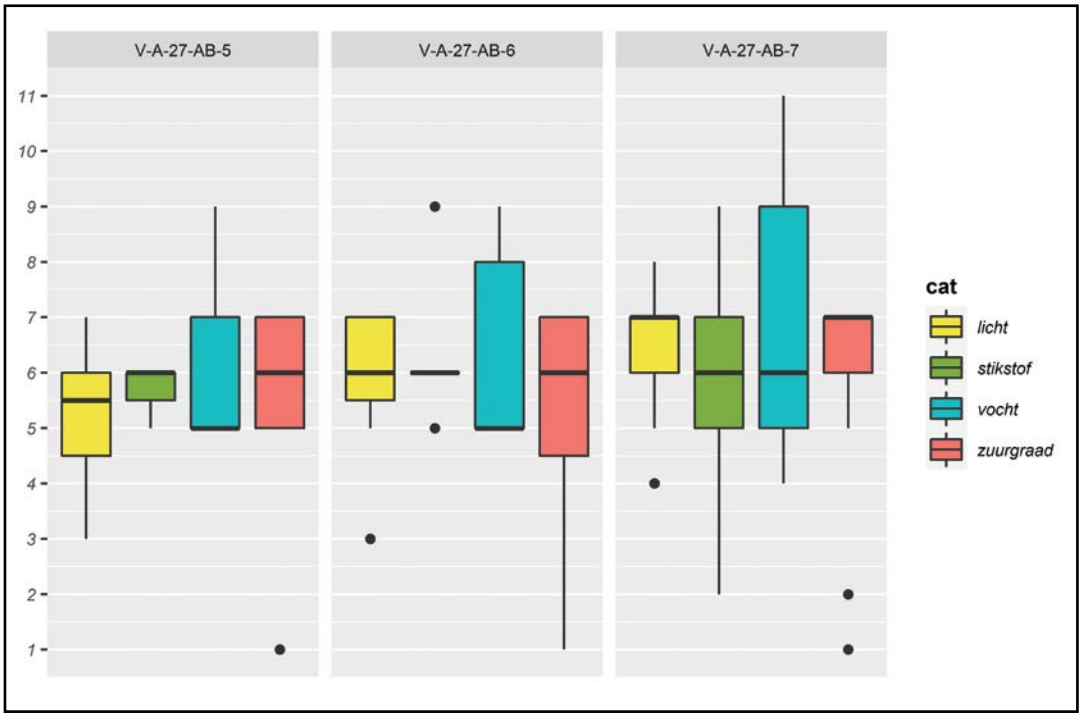


Fig. 24. Doosdiagram van de Ellenberg-indicatorwaarden van alle taxa binnen een staal voor vier variabelen (licht, stikstof, vocht en zuurgraad). De Ellenberg-indicatorwaarden geven het voorkomen van een soort weer ten opzichte van een bepaalde abiotische milieufactor. Hierbij wordt een ordinale schaal gebruikt van 1 tot 9 (1 tot 12 voor vocht).

Het pollendiagram van extractiekuil, contexten XI-A-190/191/195, vertoont in grotere lijnen hetzelfde verloop als dat van extractiekuil, context V-A-27. Dit bevestigt dat de vegetatieontwikkelingen die kunnen worden gereconstrueerd op basis van de resultaten van het onderzoek van kuil/context V-A-27 niet slechts een zeer lokaal fenomeen zijn. De onderste context XI-A-195 komt overeen met zone 1, de basis van spoor XI-191-EF-2 (van de middelste context XI-191) met zone 2, het midden met zone 3 en de top met zone 4, terwijl spoor XI-A-191-EF-1 (van de middelste context XI-191) vergelijkbaar is met zone 5. Op basis van de datering van het bovenste staal kan worden aangenomen dat de ontginningen waarmee zone 5 samenhangt al in voortgang zijn in de periode 681-883 na Chr. Op dat moment is er rond contexten XI-A-190/191/195 sprake van een halfopen cultuurlandschap, waar onder andere granen en vlas werden verbouwd en vee werd geweid.

Voor het beeld van de late middeleeuwen zijn er twee stalen beschikbaar uit gracht, context XI-B-53. Het beeld van het pollenstaal uit de bovenste laag (XI-B-53-CD-3) is echter in grote mate bepaald door pollen van lintbloemige composieten, wijzend op selectieve corrosie van pollen of depositie van pollenhoudend materiaal in de gracht. Als zodanig is het weinig geschikt voor vegetatiereconstructie. Het staal uit de laag daaronder is evenwel bruikbaar en vertoont veel overeenkomsten met het jongste staal uit extractiekuil V-A-27. De ontginningen van de secundaire bossen die in de Merovingische of Karolingische perioden waren begonnen, hadden hun grootste omvang kennelijk al in de volle middeleeuwen bereikt. Ook in de late middeleeuwen was er sprake van een halfopen cultuurlandschap. Wel is er in de laatmiddeleeuwse stalen een veel sterker signaal voor akkerbouw merkbaar dan in de oudere stalen. De aanwezige bouwgrond zal meer intensief benut zijn geweest. Hierop wijst ook de bodemschimmel *Diporotheca rhizophila*, die in verband wordt gebracht met (relatief) intensieve bodembewerking[71]. In de stalen zijn verder begrazings-indicatoren en mestschimmelsporen aanwezig die verband houden met veeteelt.

71 Hillbrandt et al. 2012.

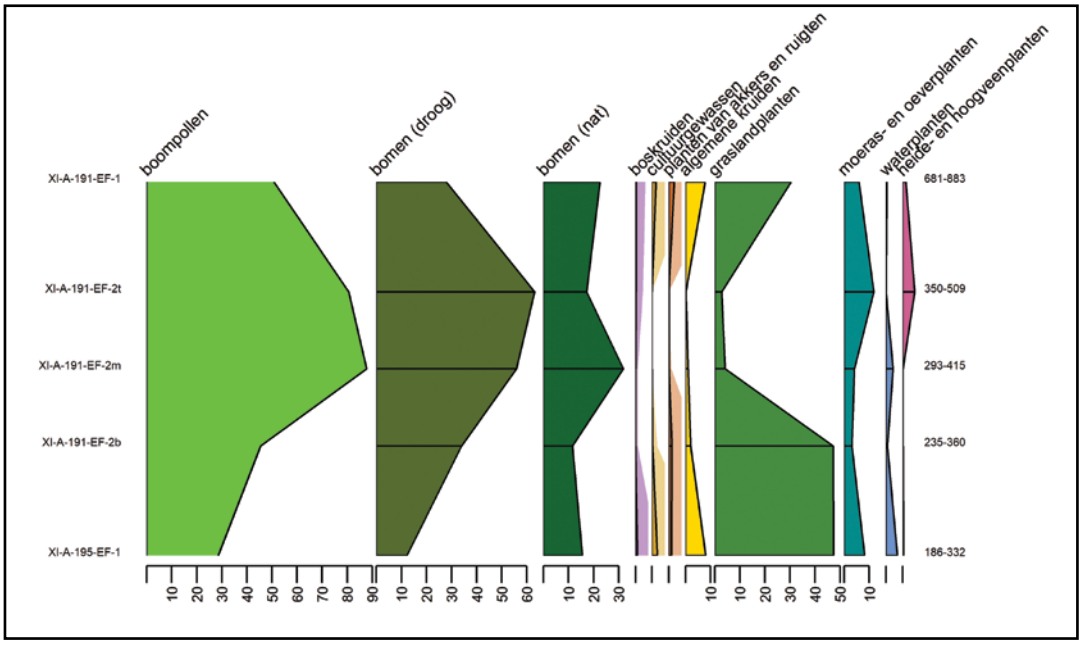


Fig. 25. Percentages pollengroepen in contexten XI-A-190/191/195.

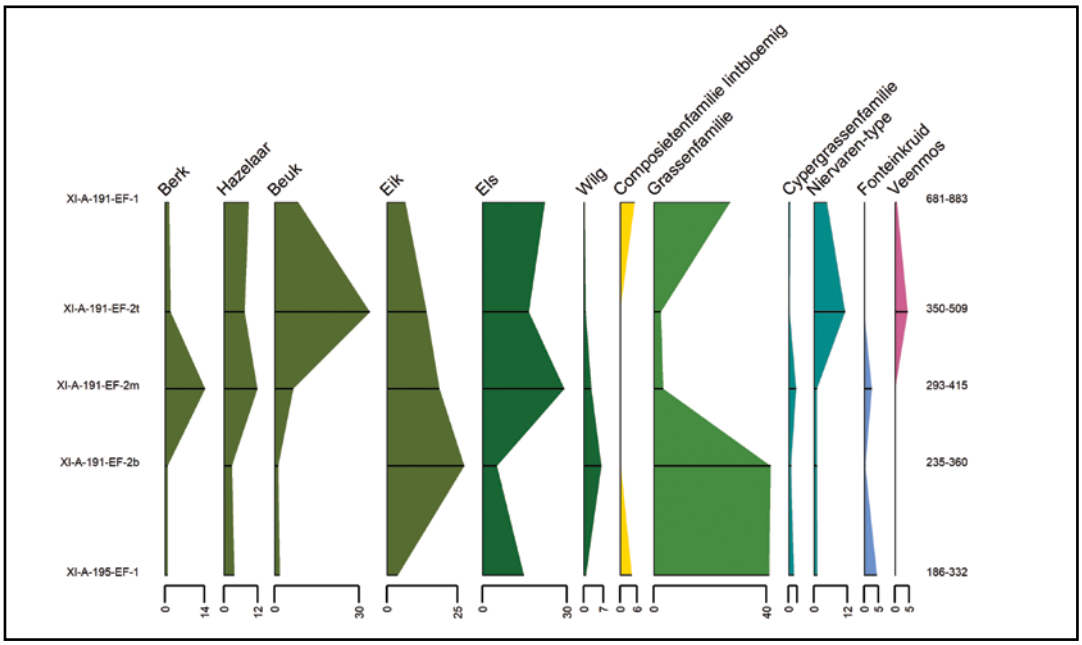


Fig. 26. Percentages meest abundante pollentypen in contexten XI-A-190/191/195.

3.2.3. Interpretatie

Het ecologisch onderzoek van de extractiekuilen te Ronse Pont West geeft een bijzonder gedetailleerd inzicht in het gebruik van het landschap op de overgang van late ijzertijd naar de Vroeg-Romeinse periode en de verlating van een Romeins cultuurlandschap. Op de site neemt de menselijke activiteit tijdens de late ijzertijd en de Vroeg-Romeinse periode sterk toe. Het grote aantal sporen is vooral op basis van de 14C-dateringen op te delen in twee periodes, enerzijds 360-160 voor Chr. en anderzijds 200 voor Chr.-50/100 na Chr. De vroegste periode is vertegenwoordigd door nederzettingssporen en funeraire relicten. De recentste periode is gekenmerkt door vele greppelsystemen en de afwezigheid van echte nederzettingssporen. De greppels getuigen van een indeling van het landschap in kavels of percelen die dienden als opdeling van de landbouwgronden. Er is een duidelijke continuïteit met de vroeg-Romeinse periode. Naast funeraire sporen, in de vorm van twee grafvelden, zijn

opnieuw een beperkt aantal bewoningssporen op de site aangetroffen. Terwijl de bewoning verdwijnt omstreeks het einde van de 1ste of het begin van de 2de eeuw, worden in de loop van de 2de eeuw grote kleiontginningskuilen gegraven. Een deel van de kuilen is onmiddellijk na het uitgraven gedicht, sommige zijn blijven open liggen. De aard en de densiteit van de sporen geeft aan dat de opgraving voor deze periode de periferie van bewoning heeft aangesneden.

Het paleo-ecologische verhaal vangt aan in de Vroeg-Romeinse periode (50 voor Chr.- 50 na Chr.), met de analyse van stalen uit een cluster kuilen gegraven voor klei-extractie. Op dat moment lag er rond de site een halfopen cultuurlandschap, waar in beperkte mate akkerbouw werd bedreven en waar te midden van de bosrestanten vee graasde in een afwisselend weidelandschap. In de loop van de 2de eeuw werd de grondontginningsactiviteit sterk opgeschroefd. Op het hoogste punt van het landschap werden verschillende parallelle, langwerpige kuilen aangelegd. De analyse van de paleo-botanische gegevens tonen aan dat er In de late 2de-vroege 4de eeuw een vergelijkbaar landschap te zien is als rond de eeuwwisseling. De aanvankelijk geleidelijke opvulling van twee extractiekuilen laat in detail zien wat er met de vegetatie gebeurt nadat het landschap grotendeels verlaten wordt. In stappen neemt de natuur het landschap weer in. Binnen een periode van circa 100 jaar verwilderen beheerde houtbestanden en nemen struikgewas en pionierende boomsoorten het bouwland en de graslanden over. Uiteindelijk ontstaat er een secundair bos met beuken en eiken. Met uitzondering van een kolenbranderskuil uit de vroege middeleeuwen, is er op de site geen bewoning vastgesteld in deze periode. Hoewel de mens op dat moment het gebied niet meer bewoonde, is hij niet geheel afwezig, getuige de kolenbranderskuil. Doorheen deze vegetatiegeschiedenis zijn er tevens sporen van menselijke activiteit te vinden in het pollenbestand. Deze sporen bestaan grotendeels uit pollen van planten die wijzen op (extensieve) begrazing, vermoedelijk van de bosvloer en kleine open plekken. Graanpollen wijst mogelijk op een beperkte mate van akkerbouw in de wijde omgeving. Deze situatie blijft ten minste bestaan tot de 5de-6de eeuw. In de late 7de eeuw tot 9de eeuw krijgen we pas weer een nieuw beeld. Menselijke activiteit heeft dan reeds een indruk achter gelaten op het landschap, dat al merkbaar minder bebost is. Men verbouwt dan nabij de site granen en vlas en gebruikt nieuwe graslanden voor veeteelt. Archeologisch gezien toont de opgraving een hiaat in bewoning. De paleo-ecologisch aantoonbare toename van agrarische activiteit rond de site dateren dus eerder dan de vroegste middeleeuwse bewoningssporen op de site. De toenmalige bewoning bevond zich mogelijk op enige afstand van de site. Na ruim 800 jaar worden de terreinen terug in gebruik genomen in de eerste helft van de 10de eeuw. De volmiddeleeuwse bewoning is beperkt in omvang, maar kent een grote impact op het omliggende landschap. Vanaf deze periode kent de bewoning een continuïteit die ononderbroken verder loopt tot in de 21ste eeuw. Een ontginnerskern met hoofdgebouw en *enclosure* evolueert tijdens de volle en late middeleeuwen naar een gestructureerde indeling van de gronden in afzonderlijke percelen. Het paleo-ecologisch onderzoek geeft aan dat in de late 9de tot 10de eeuw, het landschap nog verder is ontgonnen en het ondertussen een (half)open karakter heeft gekregen. Het pollensignaal voor akkerbouw en veeteelt is sterk toegenomen. Het laatste kijkraam op de vegetatiegeschiedenis bevindt zich aan het eind van de late middeleeuwen. Een drainagegracht die diende om de natte zone van de extractiekuilen droog te leggen, toont op dat moment een landschap dat vergelijkbaar is met de volle middeleeuwen, al heeft men vermoedelijk wel de akkerbouw geïntensiveerd.

3.3. RUIEN ROSALINDE

Uitvoerder:	SOLVA
Oppervlakte site:	30 000m²
Landschappelijke inplanting:	steilrand alluvium
Ecoregio:	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict
Bodemkaart:	Ldc(o) (matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont, met een sterk antropogene invloed), Pbc (droge lichte zandleemgronden met verbrokkelde textuur B horizont), Lcc (zwak gleyige zandleemgronden met verbrokkeld textuur B horizont), Pcc (matig droge lemige zandgronden met verbrokkelde textuur horizont), Pdp (matig natte gronden op licht zandleem zonder profielontwikkeling)
Topografische ligging:	gelegen aan de rand van een grote depressie, nl. de Vlaamse Vallei, net buiten de holocene alluviale vlakte van de Schelde
TAW:	15,2 m - 19,3 m

3.3.1. Archeologisch onderzoek[72]

De opgraving op de site Ruien Rosalinde bracht talrijke sporen en vondsten aan het licht uit sterk uiteenlopende tijdsvakken. De geschiedenis van de terreinen strekt zich van het finaalpaleolithicum tot de postmiddeleeuwen. We beperken ons hier tot de periodes die relevant zijn voor het synthese-onderzoek.

Het oudste spoor uit de metaaltijden is een kuil uit zone II die wordt gedateerd aan het einde van de late bronstijd tot de vroege ijzertijd (Fig. 27). De kuil bevindt zich net aan de rand van een oude beekvallei, die vermoedelijk al actief was sinds de prehistorie, maar op het einde van de ijzertijd volledig verzand raakte of intentioneel opgevuld werd. Mogelijk gaat het om een waterkuil, die later gebruikt is als afvalput. De samenstelling van het vondstmateriaal vertoont echter parallellen met verlatingsdeposities, bekend uit die periode. Op basis hiervan en ook het feit dat de kuil geïsoleerd ligt in het landschap is hier mogelijk eerder sprake van een kuil met intentionele of rituele depositie.

Uit de vroege ijzertijd werden op zone II verder minstens één gebouw en één bijgebouw onderzocht (Fig. 27). Daarnaast zijn er nog twee structuren die de resten kunnen zijn van een woongebouw of een funerair enclos. Er is enkel een greppel bewaard. De afwezigheid van paalsporen en de aanwezigheid van een crematiegraf in de nabijheid van één van de structuren, versterkt de hypothese van funerair enclos.

De sporen uit de metaaltijden op zone III beperken zich tot enkele sporen uit de vroege ijzertijd. Er werd een gebouwtje aangetroffen (vermoedelijk een bijgebouwtje) en twee mogelijke graven. De bewoningsstructuren en de mogelijke graven liggen iets meer dan 100 m uit elkaar. Het is mogelijk dat ze gelijktijdig zijn, maar er zijn momenteel te weinig argumenten om dit met zekerheid te kunnen stellen.

Voor de late ijzertijd (circa 360-40 voor Chr.) zijn sporen teruggevonden op zone II (Fig. 27). Het betreft een organisch gegroeid greppelsysteem, dat in het oosten vermoedelijk uitmondt in de oude beekvallei. [...]. Er verschijnen twee woongebouwen van het type portiekgebouw. Verspreid over het terrein komen verschillende bijgebouwtjes voor, waarvan de weinige vondsten geen exacte dateringen toelaten. Op basis van een houtskooldatering kan minstens één van deze bijgebouwtjes, een spieker, tot de fase van de portiekgebouwen gerekend worden.

72 Naar: Verbrugge et al. 2021, 383-388.

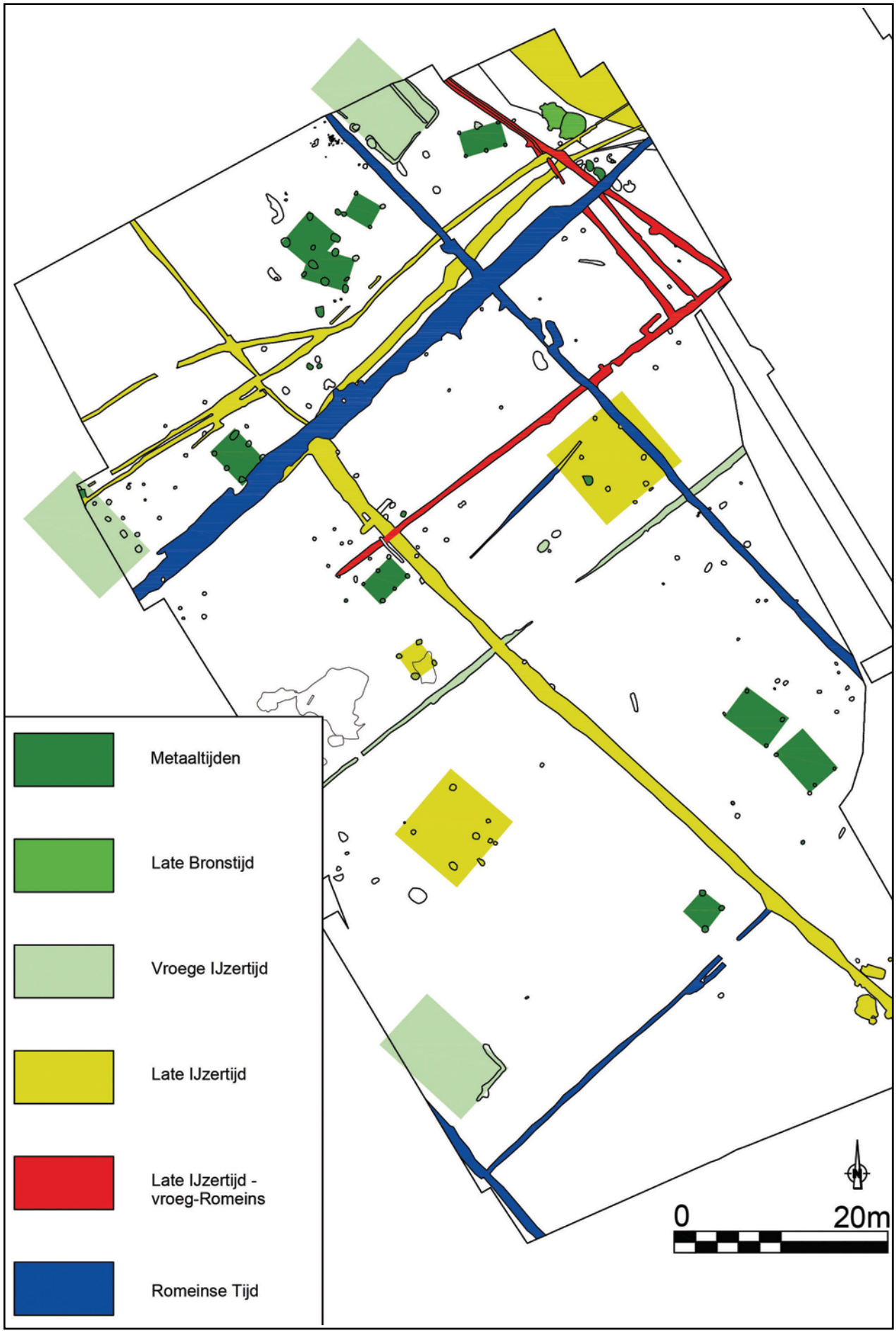


Fig. 27. Overzicht van de sporen uit de metaaltijden op zone II (Bron: Verbrugge et al. 2021, 190, fig. 75).

De zones II en III van de opgraving brachten Romeinse sporen aan het licht. Hier werd de rand van een intensieve bewoningszone aangesneden. De bewoning vertoont parallellen met de *lay-out* van gekende *vici* of baanposten, waarin vaak lintbebouwing kan herkend worden. Het is mogelijk dat zich hieruit in de nabije omgeving ook een steenbouw heeft ontwikkeld. De bewoning kent vier grote fasen.

Een eerste fase is de overgangsperiode van de late ijzertijd naar de Vroeg-Romeinse periode (200 voor Chr.-40 na Chr.). Op zone III ontstaan in de vroegste fase enkele kleine erven die aantakken op een groter grachtensysteem of *enclosure* (Fig. 28). Het grachtensysteem is onderdeel van een wijd gecultiveerd landschap, dat tot buiten de grenzen van de opgraving reikt.

Een eerste erf wordt gedateerd tussen 190-50 voor Chr. en bestaat uit één woonhuis, enkele (vermoedelijke) silo's en een grote extractiekuil. Dit erf is trapeziumvormig en is ingedeeld in twee delen.

Een tweede erf wordt gedateerd omstreeks het begin van de jaartelling. Dit is slechts gedeeltelijk bewaard. Het gaat eveneens om een erf dat uit twee delen bestaat. Er werd een woonhuis aangetroffen en enkele vermoedelijke silo's. In de noordelijke sector zijn enkele greppels aangesneden die mogelijk een derde erf afbakenen. Voorlopig kunnen er geen gebouwen mee geassocieerd worden.

In en rond deze erven zijn tal van intentionele deposities waargenomen, voornamelijk in grachten en kuilen. Twee clusters van telkens twee crematiegraven ten slotte, net buiten de *enclosure* en de erven, kunnen heel waarschijnlijk aan deze bewoningen gekoppeld worden.

Er zijn ook een aantal mogelijke restanten van wegen herkend op het terrein (Fig. 29).

Tijdens fase 2 worden de *enclosure* en de erven uit fase 1 opgegeven (Fig. 29). Vanaf nu vindt er een duidelijke romanisatie plaats op de terreinen. Er worden tijdens deze pre-Flavische fase (circa 40-70 na Chr.) nieuwe wegen aangelegd op het terrein. De grootste wegen hebben aanvankelijk het uiterlijk van een holle weg waarlangs (in een later stadium?) twee afwateringsgreppels worden aangelegd. Later wordt de holle weg opgevuld en ontstaat een 'bolle' weg. De wegen omsluiten een nieuwe woonkern, die planmatig wordt aangelegd, en op die manier parallellen vertoont met de lintbebouwing die vaak wordt aangetroffen bij baanposten of *vici*. Eén van de wegen verbindt de nieuwe bewoningszone met de Schelde. De Romeinse invloedsfeer valt te herkennen in de gehanteerde lengtemaat (*pes monetalis*) van het perceel waarop de bewoning is gelegen. Op architecturaal vlak doet het *Alphen-Ekeren*-gebouw zijn intrede. Minstens vijf gebouwen zijn herkend, alsook een aantal bijgebouwen. Er is mogelijk een evolutie waarneembaar van gebouwen op vier zware middenstaanders naar kortere exemplaren op drie palen. Een vermoedelijk oudste gebouw ligt centraal op het perceel. De jongere gebouwen liggen meer a-centrisch en volgen minder strikt de oriëntatie van het perceel. Er is ook een afstand gerespecteerd aan de randen van het perceel, waar geen huizen worden gebouwd (zone van circa 7 m). Enkele bijgebouwen bevinden zich wel in deze zone. Ze liggen mooi uitgelijnd aan de rand van het perceel, op een afstand van 3 m van de perceelsgrens.

Binnen de zone van de bewoning zijn geen waterputten aangetroffen. Net daarbuiten, tegen de weg, werd wel een poging ondernomen om een waterput te steken. De put ligt tegen de afwateringsgracht van de weg geprangd. De put dateert uit de periode 40-60 na Chr. Hij is nooit in gebruik geweest en werd snel weer gedempt. Kort daarna werd de put opnieuw deels heruitgegraven. Vermoedelijk lag hij dan wel langer open, maar de vullingen van de kuil (zowel de initiële kuil als de heruitgraving) waren echter beide 'steriel' en bevatten géén nederzettingsmateriaal. Enkel de heruitgraving bevatte een intentionele depositie bestaande

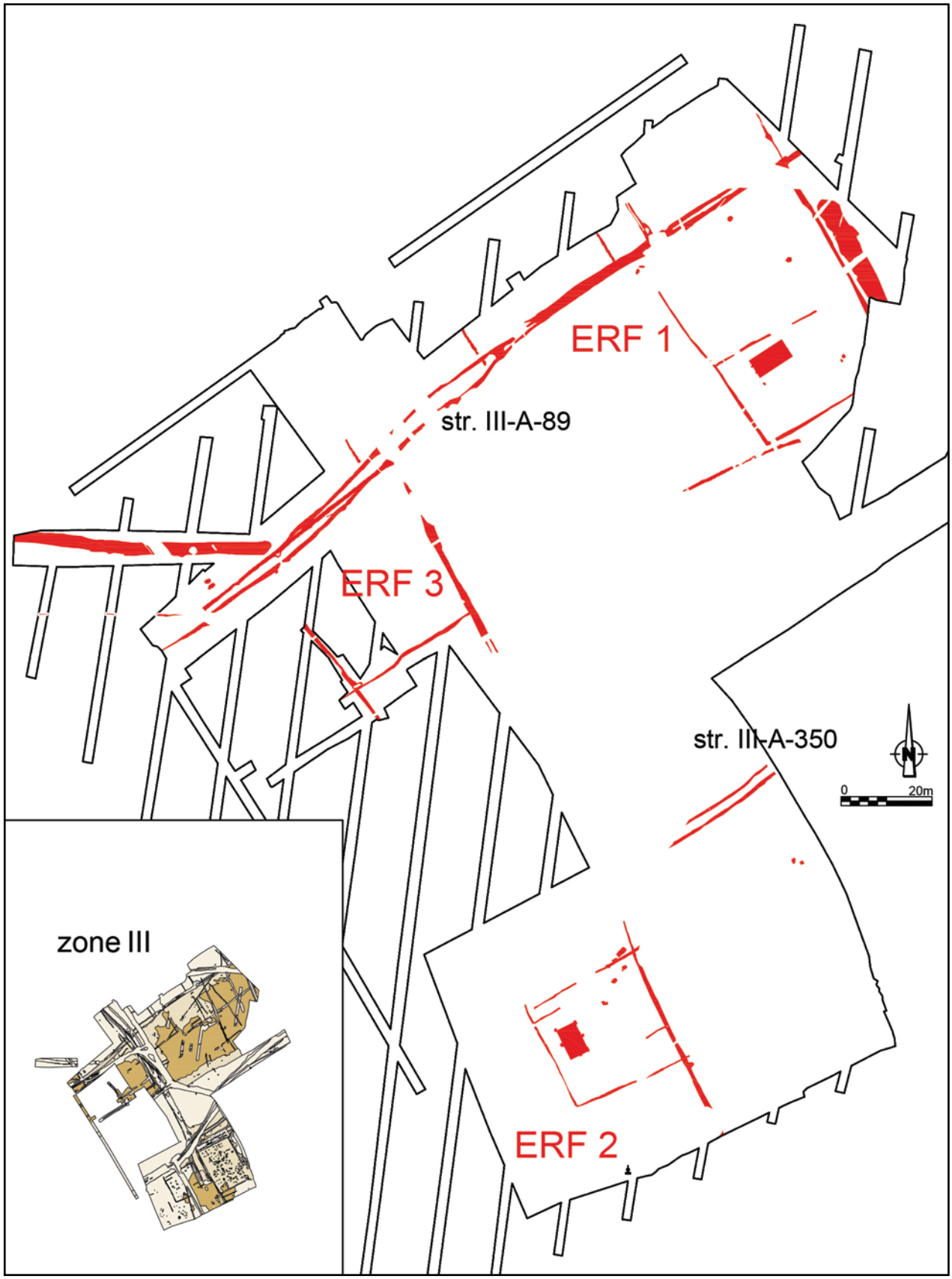


Fig. 28. Vereenvoudigd plan met het grachtensysteem en erven van fase 1 (200 voor Chr.-40 na Chr.) op zone III (schaal 1-1250, schaal inzet 1:5000).

uit een votiefbekertje en de onderkaak van een kalf. Het aanleggen van waterputten langs wegen is in de Romeinse periode gekend bij publieke waterputten. Ze komen voor bij *vici*, baanposten, herbergen of afspanningen. Mogelijk was dit ook hier het geval. In een laatste fase zal de put nog dienen als drinkpoel voor het vee.

Naast het perceel met de bewoning, is nog de aanzet van een tweede perceel te zien aan de rand van de opgravingszone. Deze ligt mooi in het verlengde van het eerste perceel. Beide percelen worden gescheiden door een greppel en een palissade of hekken. Op dit tweede perceel is geen bewoning te zien, maar enkel leemwinningskuilen. De grootste heeft zich heel geleidelijk opgevuld, en lag nog gedeeltelijk open in fase 4. Toen functioneerde de put als poel.

Ten noorden van de bewoning, zijn enkele waterkuilen aangetroffen, die ten vroegste vanaf 40 na Chr. kunnen gerekend worden.

De bewoningskern van uit fase 2 zet zich voort in de Flavische periode tot circa 135 na Chr. (fase 3) (Fig. 29. De belangrijkste weg die in de pre-Flavische fase werd aangelegd, blijft in gebruik. De afwateringsgreppels van de weg liggen circa 6 à 7 m uit elkaar. Eén van de pre-Flavische aftakkingen, ter hoogte van de nederzetting, wordt verbreed en wordt daarmee even groot als de hoofdweg.

Het merendeel van de bewoning situeert zich in de zuidelijke sector, op hetzelfde perceel waar eerder enkele huisplattegronden van het *Alphen-Ekeren*-type stonden in fase 2. Het perceel van de voorgaande fase blijft grotendeels behouden, maar wordt vermoedelijk uitgebreid naar het zuiden toe. Binnen het perceel verschijnen drie nieuwe plattegronden. Twee huizen zijn éénschepig met een kruisvormig verspreide krachtenverdeling. Enkele koolstofdateringen situeren één van de kruisplattegronden ruim in de 1ste eeuw na Chr. Bij één van de kruisplattegronden is een bouwoffer waargenomen. Het derde gebouw is mogelijk een variant van de zogenaamde kruisplattegrond. Dit minder duidelijke exemplaar vertoont slechts twee zware nokpalen en mogelijk een restant van een wandgreppel. In het gebouw zijn in één van de paalkuilen van de nokstaanders enkele fragmenten van een vuurbok gevonden.

Opvallend is dat deze woonhuizen, in tegenstelling tot hun pre-Flavische voorgangers, géén welbepaalde afstand respecteren tot de perceelsgracht. De huizen volgen wel min of meer de oriëntatie van de percelering.

Ten zuidoosten van de nieuwe gebouwen wordt een zone ingenomen voor de aanleg van verschillende kuilen. Deze verschillen onderling sterk van grootte en vorm. De kuilen leverden nagenoeg geen vondsten op, maar een koolstofdatering dateert ze rond 10 voor Chr.-140 na Chr. waardoor ze hoogstwaarschijnlijk tot de Flavische periode gerekend kunnen worden. De positie van de kuilen toont aan dat het perceel in deze periode naar het zuiden wordt uitgebreid en de kleine landweg uit de vorige fase die zich daar situeerde, in onbruik geraakt.

Hoewel de bewoning zich hoofdzakelijk in de zuidelijke sector situeert, is voor deze fase ook een huisplattegrond waargenomen op de noordelijke sector. De plattegrond ligt evenwijdig met de Romeinse weg. Het gebouw rust op twee nokstaanders en er is mogelijk ook een restant van een wandgreppel aanwezig. Het gebouw kan geïnterpreteerd worden als een éénschepig gebouw met twee nokstaanders. Dit type wordt gerekend tot een variant van de typische ‘kruisplattegronden’, die vanaf de Flavische periode voorkomen en tot in de 2de eeuw doorleven.

Aan de westelijke kant van de weg, net buiten de bewoningskern, verschijnt eveneens een nieuw gebouw. De plattegrond ligt mooi parallel met de Romeinse weg, op circa 5 m van de westelijke afwateringsgreppel. De palenzetting wordt voorlopig beschouwd als de plattegrond

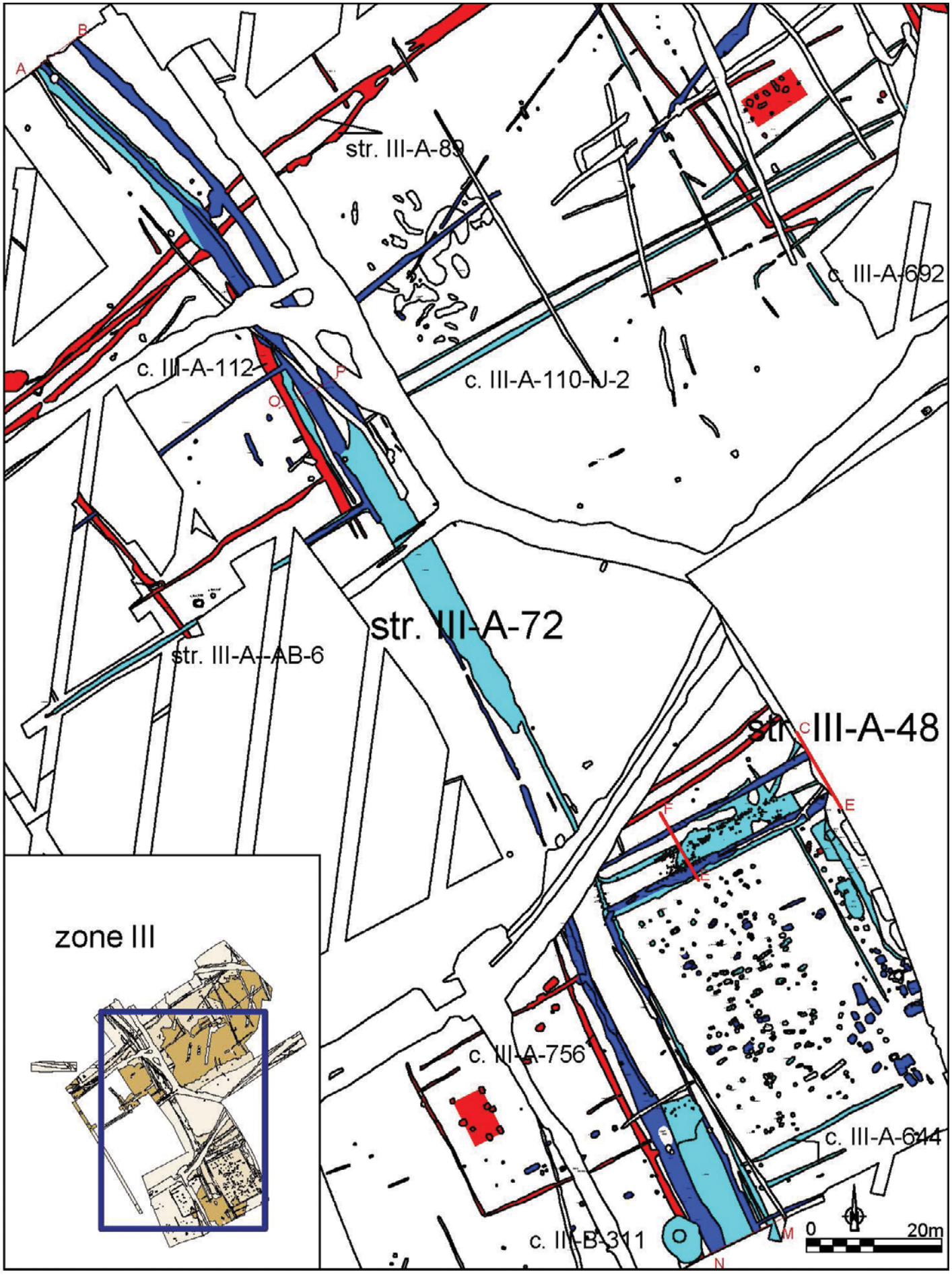


Fig. 29. Situering van de weg structuur III-A-72. Rood: : Romeins fase 1 (200 BC – 40 AD). Lichtblauw : Romeins fase 2 (40-70 AD). Donkerblauw : Romeins fase 3 (70 – 135 AD) (schaal 1:750, schaal inzet 1:5000).

van één gebouw, maar het is niet uit te sluiten dat om twee parallelle plattegronden gaat.

Indien het om één gebouw gaat, wijkt dit af van de vertrouwde huisplattegronden. Het betreft een vierkante plattegrond van 9,5 bij 10,5 m groot met een interne palenzetting van 3,5 bij 6 m groot. Deze plattegrond wijkt af met de andere huisplattegronden uit die periode, maar lijkt eerder de vorm aan te nemen van gekende religieuze gebouwen, zoals bijvoorbeeld te Aiseau-Presles (Henegouwen) of Empel (NL). Vondsten die op een sacraal karakter zouden kunnen wijzen, ontbreken hier echter. Indien het om twee aparte gebouwen zou gaan, kunnen twee exemplaren van plattegronden met kruisvormige palenconfiguratie worden onderscheiden.

De interpretatie van het gebouw is vooralsnog onduidelijk. De aanwezigheid van een typisch bouwoffer (slijpsteen) dat vaak wordt waargenomen wordt bij woonhuizen, kan een indicatie zijn dat het ook hier om een type woonhuis gaat.

Op zone II zijn er uit deze fase 3 enkel een weg en enkele perceelsgrachten waargenomen, waarbij Romeinse lengtematen herkend kunnen worden.

Tussen 135 en 170 na Chr. is er een onderbreking waargenomen op het gehele terrein. Dit komt overeen met een crisisperiode rond 166-175 na Chr., een turbulente periode gekenmerkt door de afname van het centrale gezag in Rome, een pestepidemie in 166 na Chr. en een reeks Germaanse invallen tussen 171-174 na Chr.

Vanaf 170 na Chr. ontstaat er een nieuwe kortstondige bewoning op zone III, namelijk fase 4 (170-250 na Chr.) Deze fase is over het algemeen weinig aanwezig op het terrein. Deze jongste Romeinse fase uit zich vooral in de aanwezigheid van een aantal greppels, een poel, één gebouwtje en één paalkuil. De vulling van één gracht valt op door de aanwezigheid van vrij veel aardewerk die goed gedateerd kan worden tussen 170-250 na Chr. Gezien we ons net op de grens bevinden van het opgravingsareaal, vermoeden we dat deze jongere occupatie zich verder uitstrekt naar het zuiden toe. Een duidelijke rechthoekige paalkuil net ten zuiden van deze greppel getuigt ervan dat hier ook bewoning te verwachten valt. Deze bewoning is vermoedelijk de opvolger van wat zich ten westen ervan afspeelt. Het lijkt plausibel dat één van de Romeinse wegen loopt naar deze bewoningsfase. Andere delen van de wegen raken dan in onbruik.

Opvallend is de aard van het bouwmateriaal dat geassocieerd wordt met deze fase. Het gaat om - hetzij in zeer kleine aantallen - fragmenten van pleisterwerk, vensterglas, vloertegels, Doornikse kalksteen en mortel. Dit soort elementen worden meestal geassocieerd met een steenbouw. Daarom wordt gedacht dat er in de nabijheid een steenbouw gelegen was.

Vanaf de tweede helft van de 3de eeuw zijn er geen sporen meer terug te vinden. Het is pas vanaf de Karolingische periode dat er weer activiteit wordt waargenomen op het terrein.

Zone I leverde de resten van een Karolingische bewoning op. Langsheen het tracé van een holle weg zijn een aantal palenclusters op te merken. Hierbinnen kunnen een woongebouw en enkele bijgebouwtjes worden herkend. Qua type woongebouw staat de vraag nog open of het aansluit bij het éénschepige type of bij het driebeukige gebouw. De oriëntatie van de meeste gebouwen staat haaks op de weg. Deze weg liep vermoedelijk naar een jongere fase van de beekvallei, geattesteerd bij de metaaltijden. Het lijkt er ook op dat de weg op het uiterste oosten wegdraait in de richting van één van de gebouwtjes. Er kan verondersteld worden dat de holle weg opgevuld raakte met nederzettingsafval van de nabijgelegen bewoning. De vondsten uit de weg duiden op een Karolingische occupatie. De houtskooldateringen op twee structuren dateren de occupatie ruim tussen 760 en 900 na Chr.

De relatie tussen de Karolingische weg en het huidige kadastersysteem is opmerkelijk. De weg loopt parallel met het huidige landwegje. Beide wegen liggen circa 4 m uit elkaar.

De voetwegel kan verder in het kadaster gevolgd worden tot in zone III. Hier werd de weg waargenomen als een postmiddeleeuwse holle weg.

Op zone III kwamen nog enkele greppels en grachten aan het licht die ruim in de middeleeuwen kunnen gedateerd worden. De meeste volgen het huidige kadastersysteem. Er werden geen nederzettingssporen waargenomen, wat erop wijst dat de terreinen in gebruik waren als landbouwgrond.

Uit de postmiddeleeuwen dateren verschillende holle wegen. De meeste staan aangeduid op de Atlas der buurtwegen. Er wordt echter een veel oudere oorsprong vermoed. Het is duidelijk dat enkele postmiddeleeuwse tracés geënt zijn op het oude Romeinse en Karolingische wegennet op de site. Doorheen de tijd zijn ze een aantal meter verschoven. Dit is een mooi voorbeeld van ruim 2000 jaar continuïteit in het gebruik van bepaalde landwegen.

Concluderend kunnen we stellen dat de opgravingen nieuwe inzichten te weeg brachten in het steentijdonderzoek voor de regio maar ook op internationaal niveau. Ze geven daarnaast een mooi een beeld op nederzettingssystemen uit de metaaltijden die blijkbaar al goed floreerden aan de rand van de Schelde-vallei. De aanwezigheid van veel sporen die te situeren zijn op de overgangsperiode van de late-ijzertijd naar de Romeinse periode hierbij is opvallend. De romanisatie van het terrein wordt goed gevoeld vanaf circa 40 AD, door een breuk in de gangbare nederzettingssystemen. De aard van de hieruit verder gegroeide Romeinse nederzetting vertoont verschillen met de klassieke landelijke nederzettingen die courant worden aangesneden in de regio. Het type nederzetting kan eerder gezien worden als een afspanning, baanpost of overslagpost, of eventueel zelfs de rand van een *vicus*. Het aantreffen van een Karolingische nederzetting is ook bijzonder in die zin dat er nog maar weinig zijn opgegraven in Vlaanderen. De huisplattegrond en de dateringen kunnen bijdragen in het beter begrijpen van bouwtradities voor deze periode. Een laatste bijzonder feit is dat kon aangetoond worden dat een deel van de postmiddeleeuwse holle wegen hun oorsprong hebben in het Romeinse en Karolingische wegsysteem, wat nog maar zelden in Vlaanderen kon vastgesteld worden.

3.3.2. Paleo-ecologisch onderzoek

Tijdens het veldwerk te Ruien Rosalinde zijn verscheidene contexten bemonsterd voor ecologisch onderzoek. Binnen de uitwerkingsfase zijn vier contexten geselecteerd voor onderzoek van pollen en/of botanische macroresten. In het kader van het synthese-onderzoek zijn aanvullend drie contexten geselecteerd. Vijf contexten zijn weerhouden voor analyses: twee waterkuilen, de heruitgraving van een waterput, een poel en een beekdal (Tabel 10). De paleo-ecologische uitwerking van de stalen uit deze contexten geeft een blik op de vegetatie in de metaaltijden en Romeinse periode ter hoogte van de site.

TABEL 10: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
context	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
II-A-300-KL-6	beekdal	.	.	1	1	
III-B-90	extractiekuil	1	.	.	.	
III-B-201	extractiekuil	1	.	1	.	uitwerkingsfase
III-C-138	heruitgraving waterput	.	.	1	1	
II-C-5	waterkuil	1	1	.	.	
III-A-225	waterkuil	1	1	.	.	synthese-onderzoek
III-B-311	poel	1	1	1	1	

3.3.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.3.2.1.1. Context II-A-300-KL-6, beekdal , 360-121 voor Chr.

Deze context maakt deel uit van een beekdal (structuur II-A-300-KL-3) dat vanaf de Kluisberg afdaalt naar het dal van de Schelde. Het is aangesneden in de noordoostelijke hoek van werkput II. De alluviale beekdalafzettingen worden afgedekt door een pakket colluvium (Fig. 30 en Fig. 31). Uit deze afgedekte vegetatiehorizont (context II-A-300-KL-6), onderin het profiel, is een bulkstaal (10-RUI-RL-581) genomen voor macrorestenonderzoek. Tevens is een pollenstaal genomen en geïnventariseerd door V. Gelorini van de Universiteit Gent. Dit staal is niet verder geanalyseerd. Een houtstaal uit deze laag gaf een eerste koolstofdatering in de late ijzertijd (360-121 voor Chr.)[73], evenzo de tweede koolstofdatering ter controle op hetzelfde staal[74]. Onder de onderzochte beekdalafzettingen bevinden zich nog oudere lagen, maar deze konden niet worden bemonsterd.

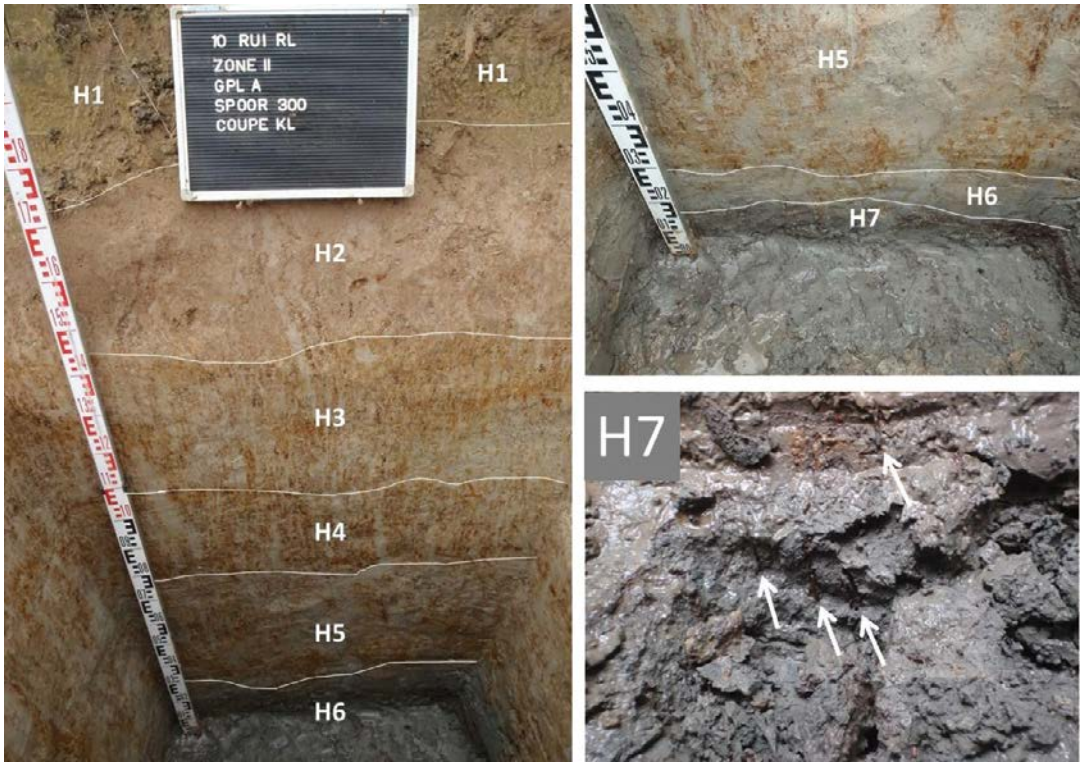


Fig. 30. Coupefoto context II-A-300-KL-6 met aanduiding van de lagen.

3.3.2.1.2. Context II-C-5, waterkuil, 1050–475 voor Chr.

Deze context ligt pal tegen het beekdal en maakt onderdeel uit van structuur II-B-1. Aardewerk uit de vulling geeft een datering in de late bronstijd tot en met vroege ijzertijd. Het spoor wordt afgedekt door colluvium en oversneden door een greppel uit de late ijzertijd. Er zijn twee pollenbakken (10-RUI-RL-643 en 644) verzameld voor onderzoek (Fig. 32 en Fig. 33). Er is een pollenstaal geanalyseerd uit laag II-C-5-IJ-6. Deze context valt strikt genomen niet binnen de beoogde onderzoeksperiode van het synhtese-onderzoek, maar werd uitzonderlijk toch meegenomen. De reden hiertoe is dat voor de site van Ruien uitgebreide ruimtelijke informatie en een breed tijdskader voorhanden is. Er is spraken van een continu landschapsgebruik op deze terreinen vanaf de late bronstijd. Deze context vormt daarom een meerwaarde om lange termijnevoluties beter in kaart te brengen.

73 KIA-47034: 2175±25BP (360-121 voor Chr.), 95,4% - hout.
74 RICH-20228: 2286±30 (404vC-209vC), 95,4% - hout.

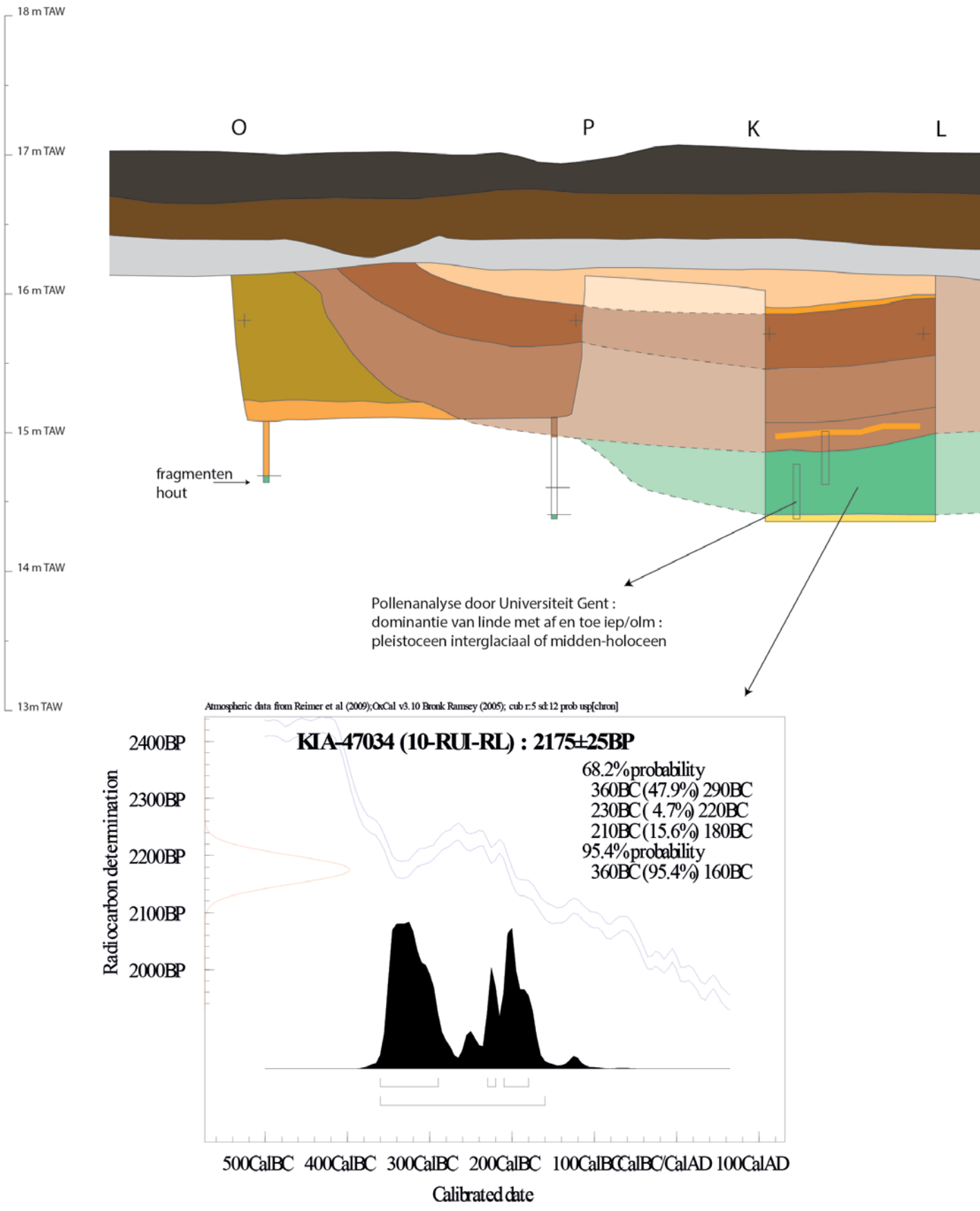
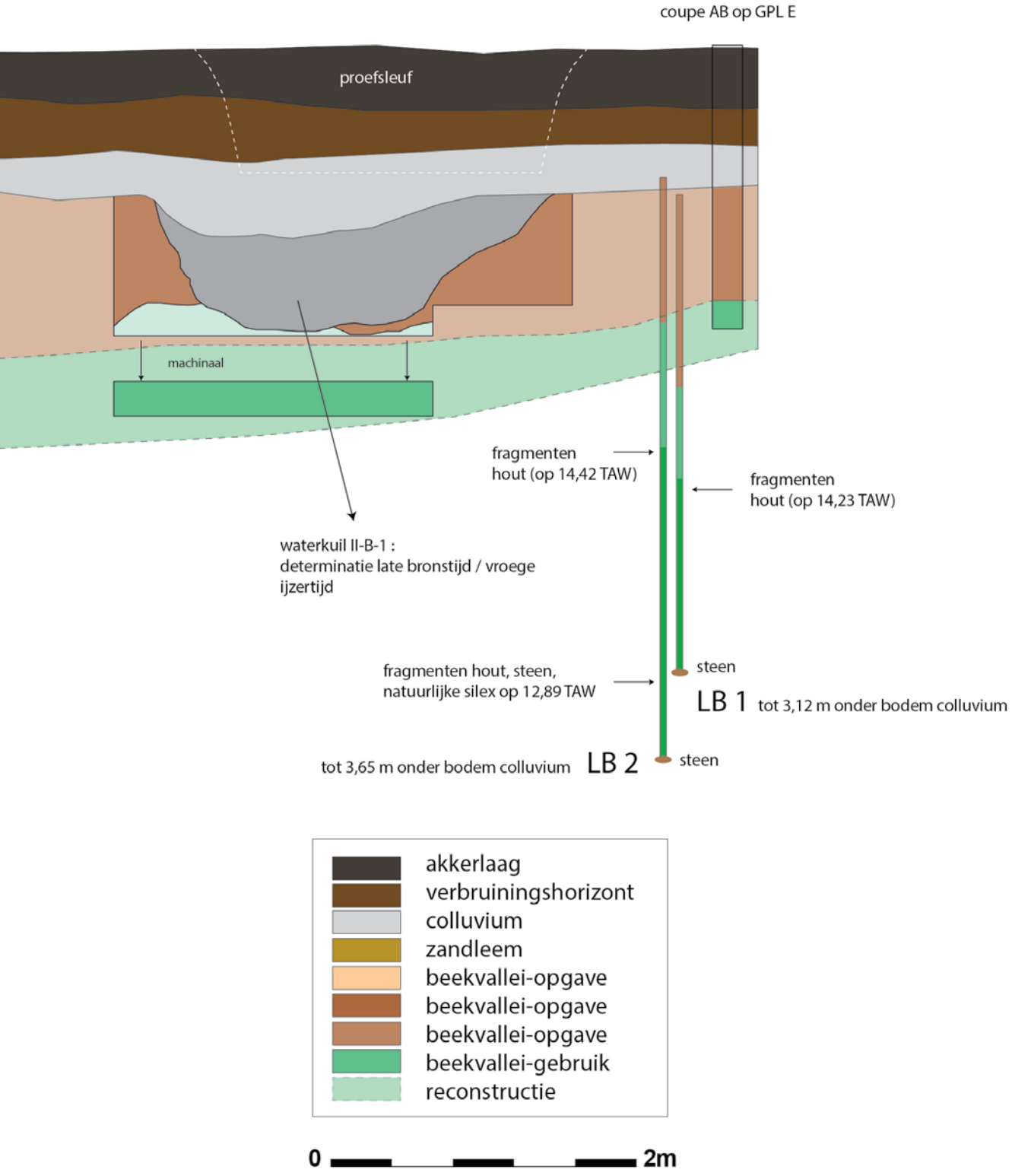


Fig. 31. Profieltekening context II-A-300-KL-6 met pollenbakken.


coupe AB op GPL E
proefsleuf
machinaal
fragmenten
hout (op 14,42 TAW)
fragmenten
hout (op 14,23 TAW)
waterkuil II-B-1 :
determinatie late bronstijd / vroege
ijzertijd
fragmenten hout, steen,
natuurlijke silex op 12,89 TAW
steen
LB 1
tot 3,12 m onder bodem colluvium
tot 3,65 m onder bodem colluvium
LB 2
steen
akkerlaag
verbruiningshorizont
colluvium
zandleem
beekvallei-opgave
beekvallei-opgave
beekvallei-opgave
beekvallei-gebruik
reconstructie
0
2m

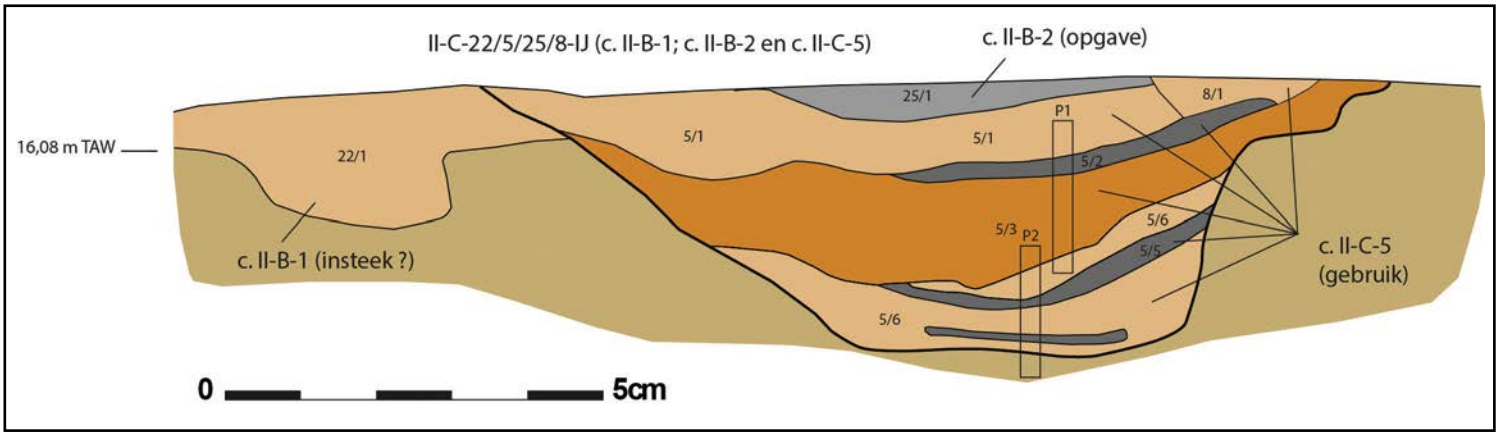


Fig. 32. Coupetekening context II-C-5 met pollenbakken.



Fig. 33. Coupefoto context II-C-5 met pollenbakken.

3.3.2.1.3. Context III-A-225, waterkuil, 40-200 na Chr.

Deze kuil maakt deel uit van een groep gelijkaardige kuilen. Op basis van stratigrafie en oversnijdingen wordt het cluster gedateerd in de periode 40-200. De vullagen zijn bemonsterd met een pollenbak (10-RUI-RL-3914) en uit laag III-C-109-ED-2 is een pollenstaal onderzocht (Fig. 34 en Fig. 35).



Fig. 34. Coupefoto context III-A-225.

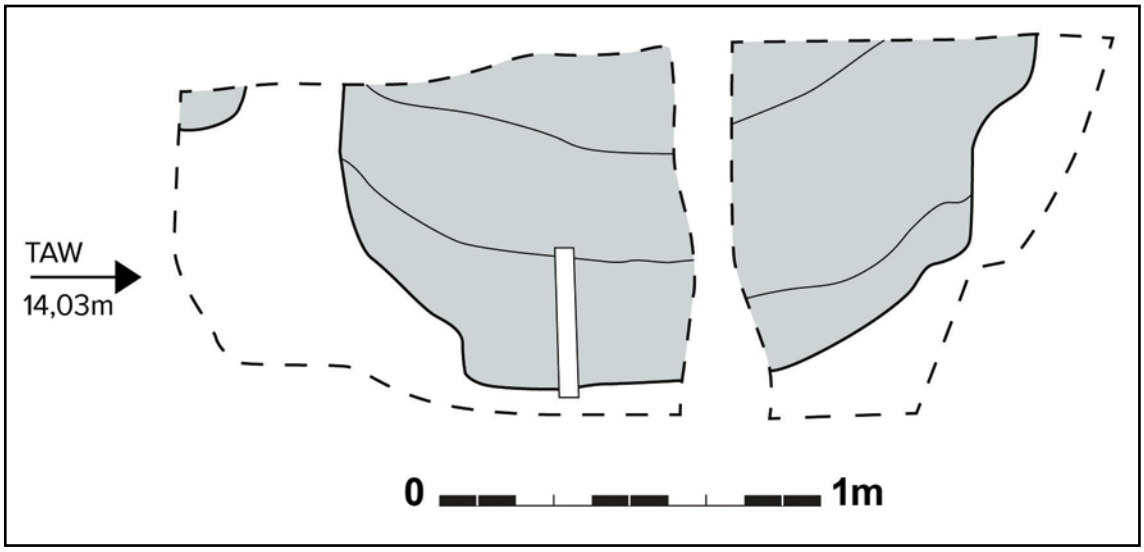


Fig. 35. Coupetekening context III-A-225 met pollenbak.

3.3.2.1.4. Structuur III-B-311, waterput

Structuur III-B-311 is een diepe kuil zonder wandconstructie die langs één van de Romeinse wegen ligt, net buiten de Romeinse bewoningskern Fig. 36). De put moet deels gelijktijdig zijn geweest met het wegdeel, dat functioneerde binnen de periode 40-135 na Chr. De eerste put, eigenlijk alleen een aanlegtrechter, (context III-C-138-AB-3) is vrijwel gelijk na aanleg opgevuld geraakt, zonder dat een duidelijk organische laag gevormd was[75]. Daarna is deze opnieuw uitgegraven (context III-C-138)[76] en (na een rituele depositie) opnieuw opgevuld geraakt, vermoedelijk na een vrij korte gebruiksperiode. De overgebleven depressie heeft een zekere periode als een poel in het landschap gelegen (context III-B-311).

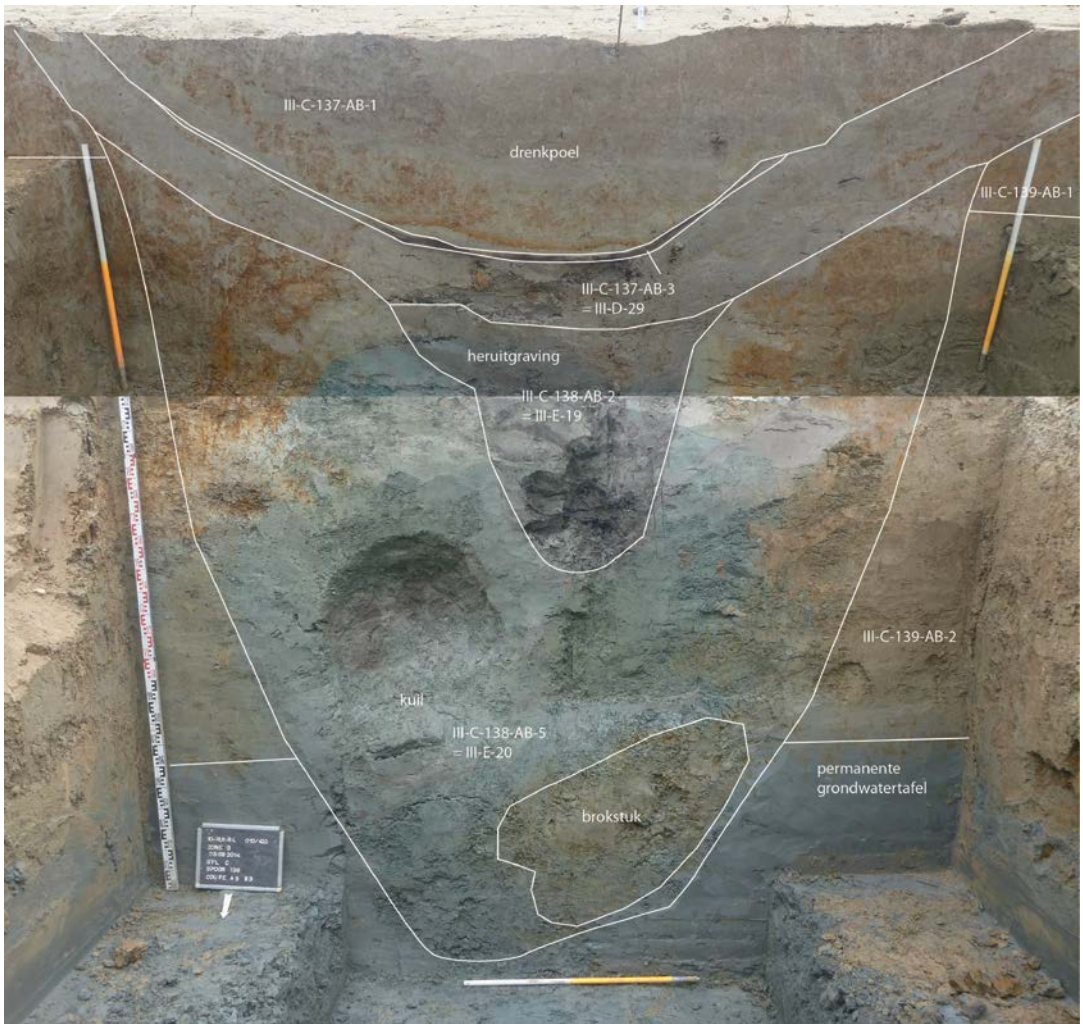


Fig. 36. Coupefoto structuur III-B-311.

Op basis van de stratigrafie, de bodemkundige bevindingen, de koolstofdateringen van organisch materiaal uit de contexten en enkele dateerbare aardewerkvondsten is een ouderdomsmodel opgesteld (Fig. 37). Hierbij was overigens alleen van de aardewerkvondsten de precieze diepte bekend. Het model plaatst de eerste fase (context III-C-138-AB-3) tussen 39 en 75 na Chr. (gemodelleerde dateringen), de heruitgraving (context III-C-138) tussen 39 en 85 na Chr. (gemodelleerde dateringen) en de poelfase tussen 42 en 135 na Chr. (gemodelleerde dateringen). Volgens het model is het meest waarschijnlijk dat fase 1, 2 en

75 RICH-22392: 1885±33 (76 voor Chr.-235 na Chr.), 95,4% - houtskool (ongedetermineerd).
76 RICH-22397: 2024±32 (106 voor Chr.-80 na Chr.), 95,4% - hout (ongedetermineerd). RICH-22500: 2002±31 (52 voor Chr.-116 na Chr.), 95,4% - dierlijk bot.

3 kort op elkaar volgen. Hoe lang de poel heeft gefunctioneerd is onduidelijk, dit kan zowel langere als kortere tijd zijn geweest. Het model komt grotendeels overeen met de inzichten die verkregen werden op basis van de beoordeling van het vondstmateriaal. Op basis van het bodemkundig onderzoek is besloten dat alle contexten binnen deze structuur dateren binnen de periode 40-60 na Chr.

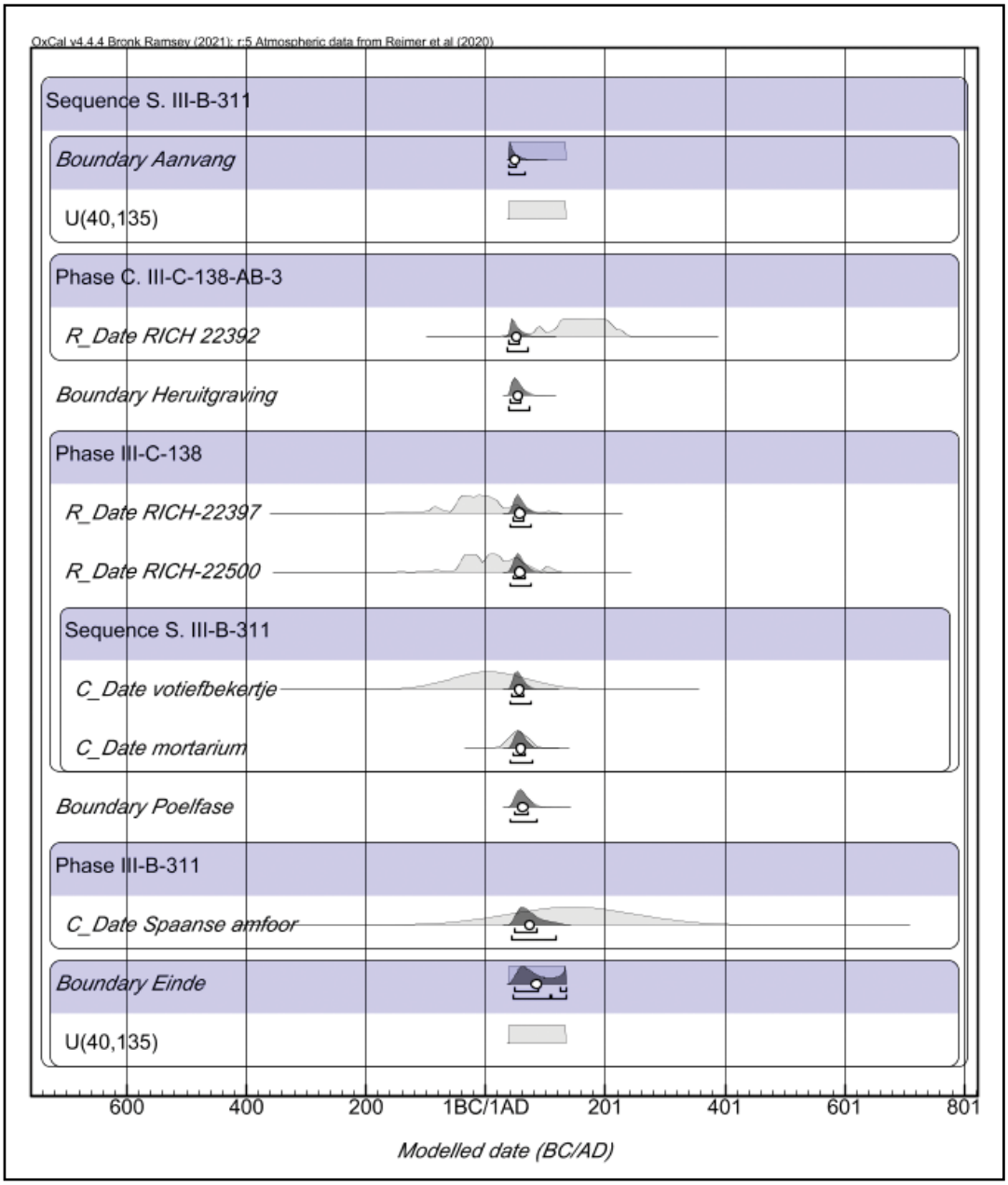


Fig. 37. Ouderdomsmodel voor structuur III-B-311.

3.3.2.1.4.1. Context III-C-138, heruitgraving van waterput (structuur III-B-311), 40-60 na Chr.

De heruitgraving heeft wel een duidelijke organische vulling (Fig. 36). In de coupe door de structuur is een reeks profielbakken geslagen en er zijn bulkstalen genomen uit de vullagen (Fig. 38). Voor onderzoek is een bulkstaal (10-RUI-RL-4085) uit de sterk organische vulling van de heruitgraving geselecteerd, alsook een pollenstaal (10-RUI-RL-4083) uit dezelfde laag. Het pollenstaal is afkomstig uit een substaal dat door SOLVA is genomen uit laag III-C-138-AB-2.

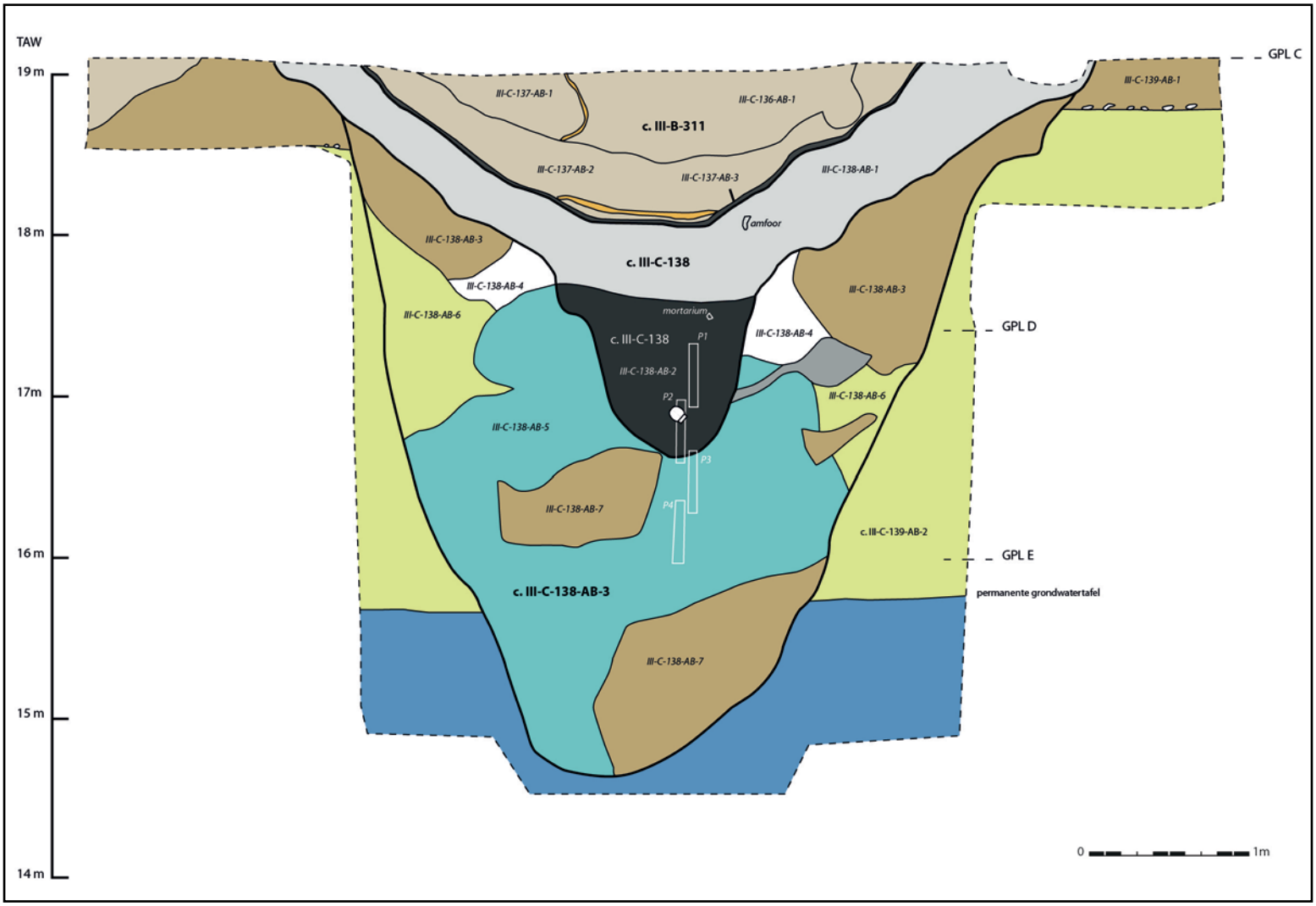


Fig. 38. Coupetekening structuur III-B-311 met pollenbakken.

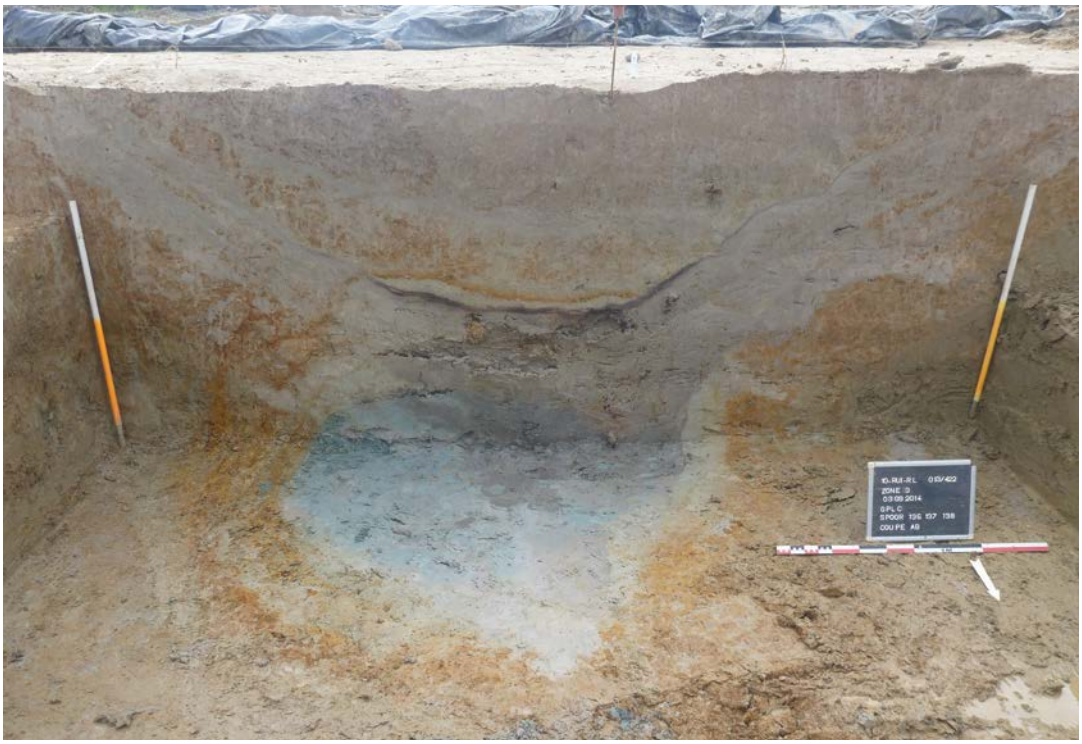


Fig. 39. Coupefoto context III-B-311.

3.3.2.1.4.2. Context III-B-311, poel na opgave waterput (structuur III-B-311), 40-60 na Chr.

Na de opvulling van de heruitgraving, context III-C-138, is de overgebleven depressie vermoedelijk als waterkuil gebruikt (Fig. 39), context III-B-311. In deze poel heeft zich een organisch pakket gevormd, dat is bemonsterd met een pollenbak (10-RUI-RL-4080) en een bulkstaal (10-RUI-RL-4088). Uit de organische laag (III-C-137-CD-3) zijn een pollenstaal en een macrorestenstaal geanalyseerd.

3.3.2.1.5. Overzicht onderzoeksmateriaal

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen, per context, voor de site Ruien Rosalinde (Tabel 11 en Tabel 12).

TABEL 11: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

context	spoor/laag	pollenbak	inv.nr.	mTAW	beschrijving	datering	labcode
II-C-5	II-C-5-IJ-6	P2	644	ca. 15,45	waterkuil	1200-500vC	BX9122
III-A-225	III-C-109-ED-2	P1	3914	ca. 13,73	waterkuil	40-70	BX9123
III-B-311	III-C-137-CD-3	P1	4080	ca. 17,19	poel	40-60	BX9124
III-C-138	III-A-138-AB-2	P2	4083	ca. 16,71	waterput	40-60	BX7159

TABEL 12: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

context	spoor/laag	inv.nr.	vol (l)	beschrijving	datering
III-B-311	III-D-29	4088	7,1	waterkuil/poel	40-60
III-C-138	III-C-138-AB-2	4085		waterput	40-60
II-A-300-KL-6	II-A-300-KL-6	581		beekdal	360-121vC

3.3.2.2. Resultaten en discussie

De resultaten staan in bijlage 11 tot en met bijlage 13 en worden samengevat weergegeven door Fig. 40 tot en met Fig. 42

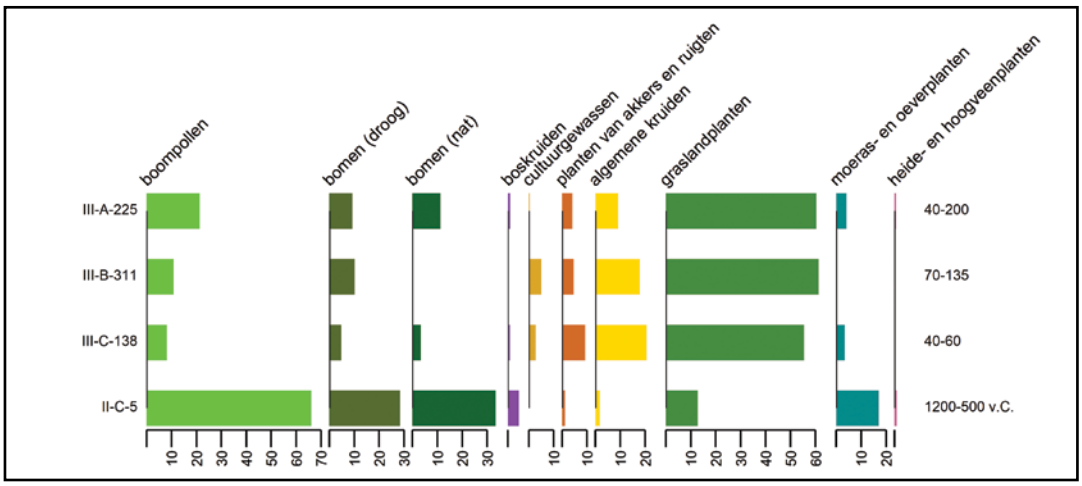


Fig. 40. Percentages pollengroepen.

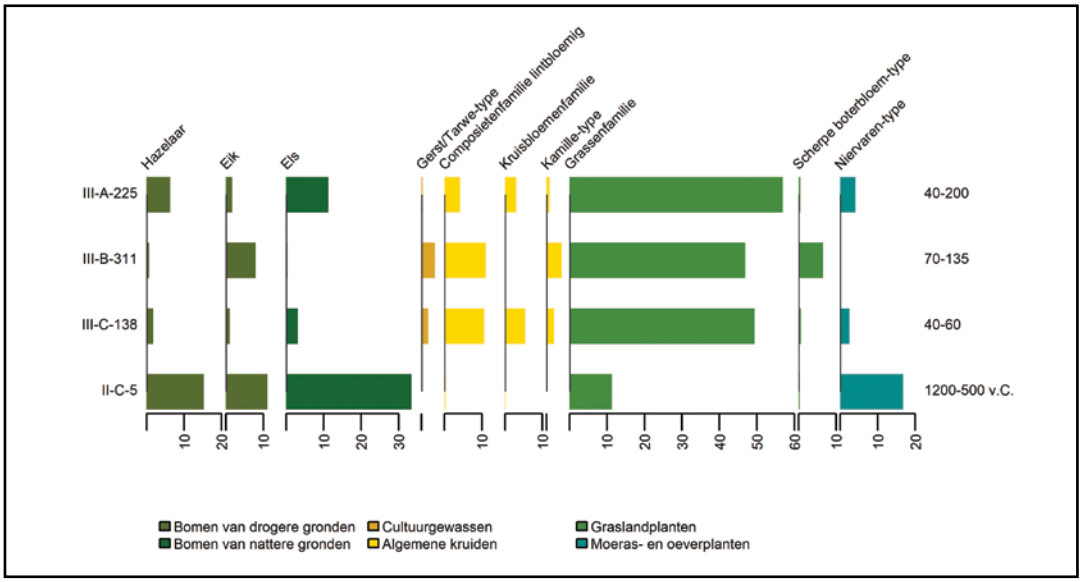


Fig. 41. Percentages meest abundante pollentypen.

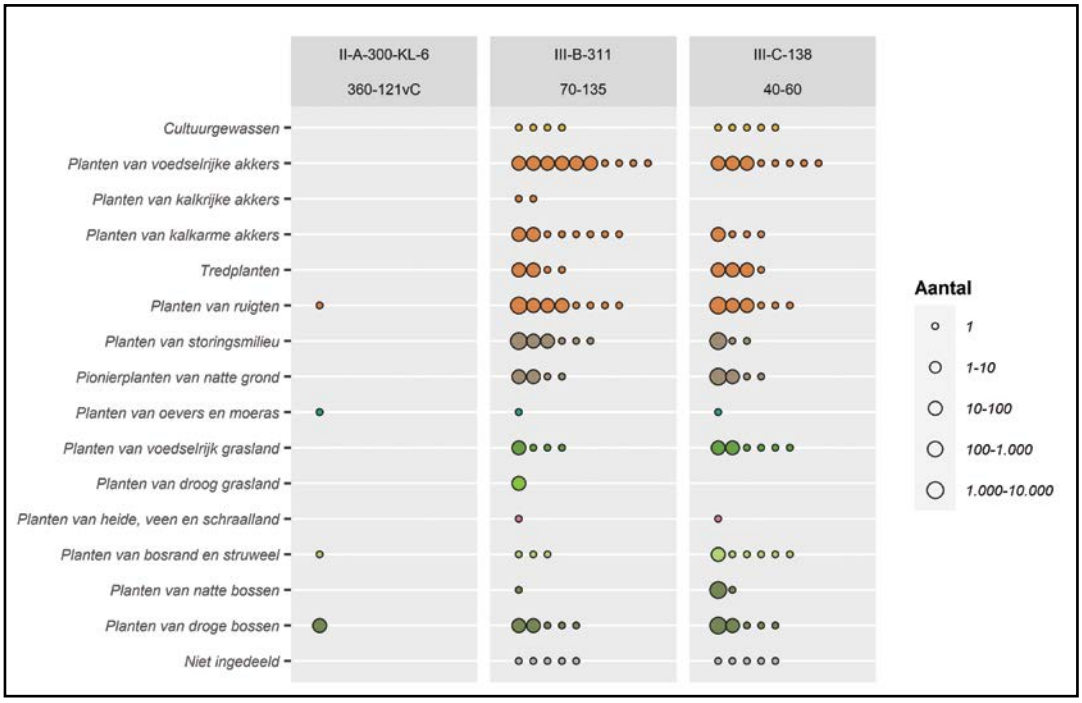


Fig. 42. Verhoudingen ecologische groep op basis van aantal taxa.

3.3.2.2.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 43 toont de PVN voor het gebied rond de site.

Het pollen uit de waterkuil uit de late bronstijd-vroege ijzertijd, context II-C-5 geeft een beeld van een bebost landschap rond zone II. Menselijke aanwezigheid blijkt niet direct uit de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen, maar er zijn indirecte antropogene indicatoren in de vorm van pollen van planten uit verstoorde vegetatie, zoals de ganzenvoetfamilie, varkensgras-type en alsem. De alluviale vlakte van de Schelde en de beekdalen zijn bepalend voor een groot deel van het pollenbeeld en zullen het brongebied zijn geweest voor het hoge aantal pollen van els en sporen van het niervaren-type. Deze typen zijn kenmerkend voor broekbos, waarbij de afwezigheid van wilg doet vermoeden dat het een elzenbroekbos betreft. Dit impliceert een stagnerende waterafvoer en veengroei in de lage delen van het

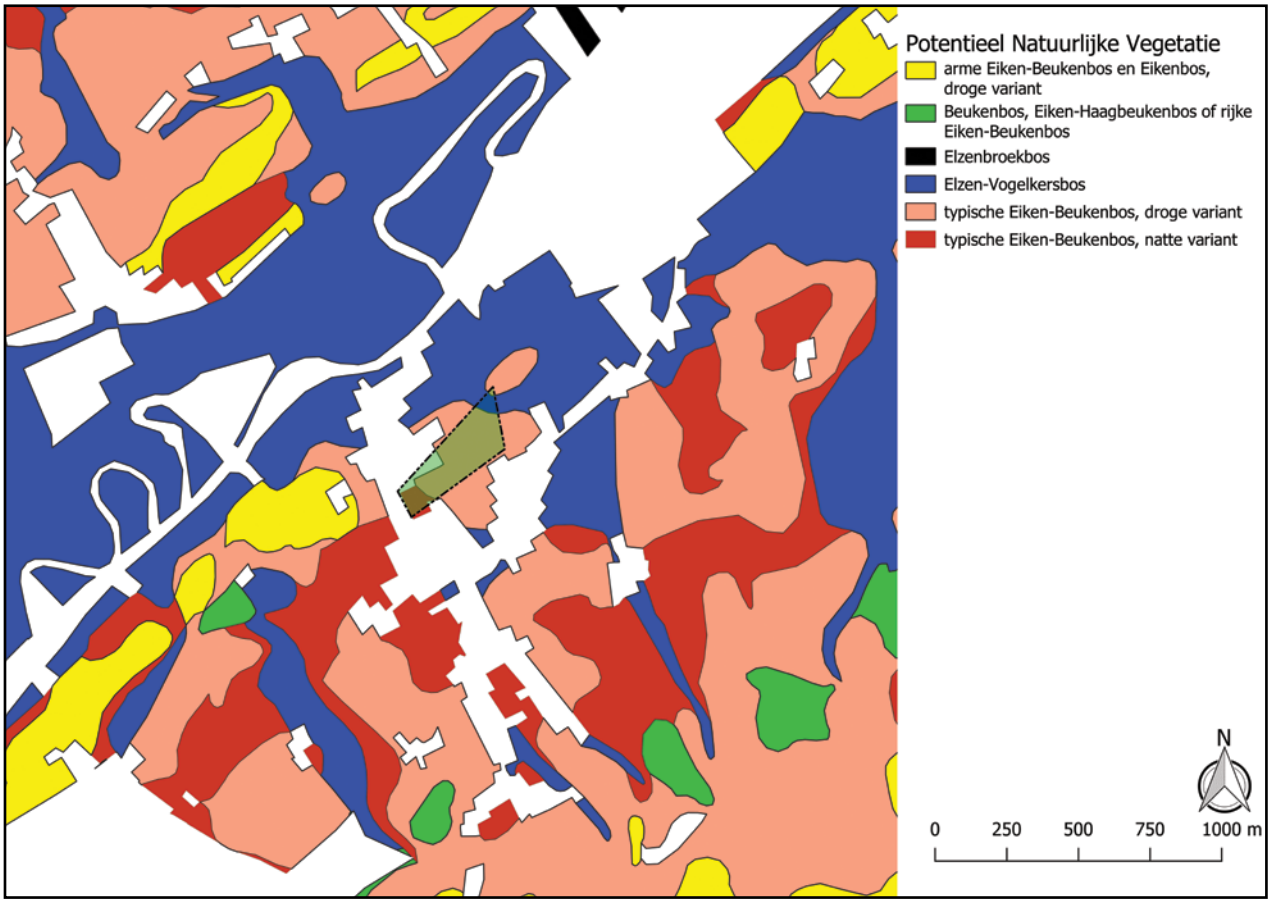


Fig. 43. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

landschap zoals ook elders in het Scheldedal[77]. In tweede instantie zijn hazelaar en eik het meest bepalend voor het pollenbeeld. Dit pollen is waarschijnlijk grotendeels afkomstig van de vegetatie in de hogere delen van het landschap. Het hoge aandeel hazelaar en eikvaren wijst op een vrij open vegetatiestructuur en daarmee indirect op extensieve exploitatievormen van het omliggende landschap, bijvoorbeeld in de vorm van bosbeweiding. Het aandeel pollen van grassen en graslandtypen is vrij laag en het areaal grasland vermoedelijk beperkt, maar typen als het smalle weegbree-type, scherpe boterbloem-type en veldzuring-type wijzen op begrazing ervan. Het pollenbeeld past bij een vrij extensief geëxploiteerd landschap, waar wellicht een soort parklandschap is ontstaan in de meest toegankelijke en begaanbare zones, terwijl het Scheldedal en de nabije beekdalen zelf vermoedelijk nog sterk bebost zijn.

Het staal uit de afgedekte bodem in het beekdal, context II-A-300-KL-6, met een datering in de late ijzertijd, bevat slechts weinig macroresten. Deze resten zijn grotendeels van winterlinde. Andere aanwezige taxa zijn melganzenvoet en een vruchtsteen, vermoedelijk van de rozenfamilie. Het monster bevat verder vele worteltjes, waaronder een rizoom van paardenstaart. Dit staal geeft daarom vrij weinig informatie. De lindevruchtjes wijzen op schaduwrijke bosachtige begroeiing op de flanken van het beekdal. Mogelijk betreft het slechts de restanten van oude bossen. Uit het pollenbeeld van II-C-5 is gebleken dat er in de late bronstijd/vroege ijzertijd geen schaduwrijke bossen aanwezig waren rond de site. Melganzenvoet is een indicator voor menselijke activiteit in de nabijheid. Deze soort en de afwezigheid van typische moerasvegetatie duiden allicht op drainage en ontginning van het beekdal voorafgaand aan de opvulling ervan.

77 Storme et al. 2017; 2018.

Er zijn geen analyseresultaten voorhanden uit de eerste fase van Romeinse aanwezigheid. Wel zijn er een pollen- en macrorestenstaal uit een extractiekuil, context II-B-201, die hoort bij een erf dat wordt gedateerd tussen 190-50 voor Chr. Het pollen was slecht geconserveerd, maar er valt toch een beeld van een zeer open cultuurlandschap uit te herleiden, met een hoog aandeel pollen van graslandplanten en akkeronkruiden en ruderalen. Het macrorestenstaal bevatte geen botanische macroresten.

De gegevens voor de volgende fase van bewoning in de Romeinse periode zijn afkomstig uit drie contexten, daterend uit de eerste tot tweede eeuw. Binnen de waterput, structuur III-B-311, volgt context III-B-311, context III-C-138 op, maar de chronologische positie van de waterkuil, context III-A-225, ten opzichte van de andere is onduidelijk. Alle drie de sporen geven een beeld van een sterk ontgonnen, open cultuurlandschap. Verschillen in pollenbeeld zijn klein en niet direct te herleiden tot veranderingen in vegetatie. Het pollensignaal voor antropogene vegetatie is enigszins zwakker in context III-A-225. Dit houdt allicht verband met de ligging van deze waterkuil buiten de bewoningskern. Tevens is het pollensignaal van vegetatie van natte bodem hoger, wat eveneens vanuit het ruimtelijk aspect kan worden verklaard, gezien de grotere nabijheid tot de (huidige) alluviale vlakte van de Schelde.

De pollenstalen uit de Romeinse contexten bevatten voornamelijk pollen van graslandplanten. Het percentage pollen van grassen en lintbloemige composieten is hoog in ieder staal. Bepaalde pollentypen zijn niet in alle stalen sterk vertegenwoordigd, zoals de kruisbloemigenfamilie, de vlinderbloemenfamilie, het kamille-type en het scherpe boterbloem-type. Alle drie de stalen bevatten pollen van zogenaamde begrazingsindicatoren, maar alleen in context III-C-138 zijn ook mestschimmelsporen aangetroffen. Desalniettemin blijkt uit het pollenbeeld dat weilanden een belangrijk deel van het landschap moeten hebben gevormd. Een hoog percentage pollen van blauwe knoop wijst op schrale graslandtypen, de meeste pollentypen en macroresten wijzen echter op matig voedselrijke tot voedselrijke graslanden.

Pollen van cultuurgewassen is voornamelijk aanwezig in contexten III-C-138 en III-B-311. In combinatie met de resultaten van het macrorestenonderzoek blijkt hieruit de verbouw of het gebruik van de gewassen emmertarwe, gerst, duivenboon, vlas, alsook mogelijk broodtarwe. Het is waarschijnlijk dat de bewoners van de site ten minste gedeeltelijk betrokken waren bij het agrarisch bedrijf. Aanwijzingen hiervoor vormen het pollen van (zelfbestuivende) cultuurgewassen, kafresten en vooral het grote aantal macroresten van akkeronkruiden in de sporen. Er is een enkele stuifmeelkorrel van walnoot aangetroffen. Hoewel dit een windbestuiver is, wijst dit vermoedelijk wel op lokale cultivatie. Een mogelijk appelzaadje kan eveneens een indicator zijn voor het onderhoud van fruitbomen, al is de determinatie onzeker en komen appelaars in Vlaanderen ook in het wild voor. Andere soorten wild fruit die zijn aangetroffen zijn braam en vlier.

De drie pollenstalen bevatten relatief veel pollen van planten van akkers en droge ruigten. De macrorestenstalen uit contexten III-B-311 en III-C-138 bevatten zelfs voornamelijk taxa uit sterk door mensen beïnvloede vegetatie, zoals te vinden is in akkers, tuinen, wegbermen, erven etc. Een aantal soorten wijst op een zeer voedselrijke bodem, zoals kleine brandnetel en korrelganzenvoet. Spurrie, schapenzuring en akkerandoorn wijzen op een zure bodem, terwijl ook akkerleeuwenbek, geelrode naaldaar en ruige klaproos wijzen op een kalkarme bodem. In tegenstelling komen getande veldsla en grote leeuwenklauw juist niet voor op zure bodem. Op basis van deze soorten kan worden aangenomen dat de ontginnings- en akkerbouwactiviteiten hadden geleid tot lokale uitspoeling van kalk, waardoor de bodemkwaliteit verslechterde. Muizenstaart en bronkruid wijzen op pioniervegetatie op vochtige bodem, zoals de vochtige plekken op akkers. Waterpeper, korrelganzenvoet en

greppelrus kunnen wijzen op verslemping[78]. Verslempte grond is gevoelig voor erosie. Bolderik en getande veldsla zijn soorten die zich vermoedelijk tegelijk met de Romeinen in Vlaanderen vestigden. Deze soorten worden in Nederland en Vlaanderen alleen aangetroffen in contexten met een datering vanaf de Romeinse periode, maar komen Noord-Frankrijk al in de late ijzertijd voor[79]. Hun aanwezigheid in Ruien doet vermoeden dat er landrassen van granen werden uitgezaaid die van oorsprong uit zuidelijk Europa afkomstig waren.



Fig. 44. Blad van wilg, waargenomen in context III-C-138 tijdens het veldwerk.

In tegenstelling tot de pollenstalen zijn in de macrorestenstalen uit contexten III-B-311 en III-C-138 wel vrij veel taxa aanwezig die volgens de gebruikte indeling worden gerekend tot bosrandplanten of bosplanten. Sommige van deze komen voor in open vegetatie dichter bij menselijke activiteit, zoals grote brandnetel, akkerkool en kruidvlier, maar andere niet of niet frequent. Opvallend zijn verder de vele twijgen van wilg en bladstelen van adelaarsvaren in context III-C-138 (Fig. 44). Tijdens de opgraving werden wilgenbladeren waargenomen in de vulling, dus wellicht stond er boven de put een wilg. Wilgen werden wellicht aangeplant, om in het bomenarme landschap over takken en twijgen te kunnen beschikken. In het licht van het lage boompollenpercentage wijzen deze resten, waaronder verder ook berk, eik, zwarte els en drienerfmuur op een verder palynologisch vrijwel onzichtbare begroeiing met heggen, bomenrijen en kleine bossen.

3.3.3. Interpretatie

Een momentopname ergens in de late bronstijd tot vroege ijzertijd toont een landschap waar de mens slechts beperkt zijn aanwezigheid heeft doen gelden. Ter hoogte van de waterkuil uit deze periode liggen, langs het met moerasbos begroeide beekdal, open bossen waar men vee liet grazen tussen de bomen en op open plekken. Het areaal akkergrond is zodanig klein dat er geen duidelijk pollensignaal waarneembaar is.

78 Vanden Borre 2018.
79 Derremaux & Lapetz 2008.

Zeker vanaf de late ijzertijd (ca. 360-180 voor Chr.) neemt het aantal bewoningssporen op de site sterk toe. In die periode is er nog sprake van een bebost gebied langsheen de beekvallei, dat voornamelijk bestond uit winterlindes.

Er zijn geen analyseresultaten voorhanden uit de overgangsperiode van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode, hoewel deze periode archeologisch goed vertegenwoordigd is op de site. Enkel een slecht geconserveerd pollenstaal, te situeren rond 190-50 voor Chr., staat ter beschikking. Het wijst op een open cultuurlandschap, met een hoog aandeel pollen van graslandplanten en akkeronkruiden en ruderalen.

De romanisatie van het gebied ter hoogte van de opgraving, situeert zich rond 40 na Chr. Dit is archeologisch af te leiden op basis van de introductie van nieuwe gebouwtypes, van het gebruik van Romeinse lengtematen en van de aanwezigheid van typisch Romeins vaatwerk. Er ontstaat een nieuwe nederzetting op de plaats, die qua uitzicht sterke paralellen vertoont met gekende vici. De romanisatie vindt op deze plaats een aantal decennia vroeger plaats dan wat courant in de ruimere regio wordt waargenomen. De aanwezigheid van de Schelde, de vruchtbare landbouwgronden en een sterk uitgewerkt wegennet zijn ongetwijfeld de belangrijkste factoren voor deze vroege romanisatie. Het archeobotanisch onderzoek bevestigt eveneens de vroege romanisatie: rond 40 na Chr. verschijnen aanwijzingen voor de introductie van nieuwe gewassen, zoals bepaalde graangewassen die samen met nieuwe akkeronkruiden door de Romeinen werden geïntroduceerd.

Op basis van het ecologisch onderzoek van drie contexten kan worden gesteld dat het Vroeg-Romeinse landschap open was en de houtige begroeiing beperkt. De omgeving zal gekenmerkt zijn geweest door akkers en vooral beweide graslanden. De bewoning zal ten minste gedeeltelijk een agrarisch karakter hebben gehad. Men verbouwde granen en daarnaast peulvruchten en nijverheidsgewassen. Allicht kende men ook andere gewassen, maar er zijn geen directe aanwijzingen voor de cultivatie van typisch Romeinse gewassen, zoals groenten, keukenkruiden en kweekfruit. Nochtans blijkt uit het akkeronkruidenspectrum dat men graanrassen gebruikte die oorspronkelijk uit zuidelijker gebieden kwamen.

Van de jongere Romeinse occupaties op de site, uit de 2de en 3de eeuw, noch van de vroegmiddeleeuwse periode, zijn analyses voor handen.

3.4. WORTEGEM DIEPESTRAAT

Uitvoerder:	SOLVA
Oppervlakte site:	35 000m²
Landschappelijke inplanting:	binnenland
Ecoregio:	lemig Leie-Schelde interfluvium
Bodemkaart:	Ldc (matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont), Lda (matig gleyige zandleemgronden met textuur B horizont), wLca (matig droge zandleemgronden met textuur B horizont, klei-zandsubstraat), EDxz (matig gleyige en zwakgleyige kleigronden met niet bepaalde profielontwikkeling, de sedimenten worden lichter of grover in de diepte)
Topografische ligging:	op een zuidoostelijke helling, nabij de Rotbeek
TAW:	54,0 m - 67,6 m

3.4.1. Archeologisch onderzoek[80]

Het archeologisch onderzoek te Wortegem leverde ondanks de hoge graad van erosie een boeiend, gefaseerd verhaal op over de ontwikkeling van een terrein dat slechts op een boogscheut van het historische centrum van Wortegem gelegen is. Uit de opgravingsresultaten blijkt dat er op het terrein sporen uit verschillende periodes aan het licht zijn gekomen, gaande van vuurstenen artefacten uit het neolithicum t.e.m. sporen uit de Eerste Wereldoorlog (Fig. 45). We beperken ons hier tot de periodes die relevant zijn voor het synthese-onderzoek.

Uit de metaaltijden ontbreken met uitzondering van enkele scherven duidelijke sporen van menselijke aanwezigheid. Een paleobodem uit de late ijzertijd bleef ter hoogte van het laagste punt van de onderzoekszone goed bewaard onder de ophoping van colluvium.

De occupatie uit de Romeinse periode is sterk onderhevig geweest aan erosie en daardoor ook moeilijker te interpreteren. Het is duidelijk dat het terrein te Wortegem deel uitmaakte van een Romeins nederzettingslandschap waarin ingrijpende werken hebben plaatsvonden. De occupatie bevindt zich enerzijds in de noordoostelijke hoek van het terrein en anderzijds meer zuidwestelijk in het onderzochte gebied. In de noordoostelijke hoek is er sprake van een Romeins wegtracé met twee parallelle greppels, te dateren in de periode 1ste-3de eeuw na Chr. en vijf crematiegraven, waarvan er twee door middel van een radiokoolstofdatering in de eerste twee eeuwen van onze jaartelling te plaatsen zijn. In de zuidwestelijke zone bevindt zich een wegtracé dat eveneens te dateren is in de periode 1ste-3de eeuw na Chr. en een defensief grachtenstelsel in verschillende fases. Het ontbreken van een voldoende hoeveelheid vondsten en duidelijk diagnostische stukken maakt het nagenoeg onmogelijk om de verschillende fases in tijd van elkaar te onderscheiden. Op basis van de uitgevoerde radiokoolstofdateringen is het waarschijnlijk dat dit grachtenstelsel na 228 na Chr. en voor 340/350 na Chr. te plaatsen is. Niet alleen de datering van de site, maar ook de interpretatie is moeilijk doordat alle andere ooit aanwezige sporen binnen de grachten door erosie verdwenen zijn. Desondanks blijkt uit de constructie een duidelijke defensieve, maar niet noodzakelijkerwijze militaire, functie. Het verdedigende karakter van de site is dan ook te plaatsen in een ruimer chronologisch, maatschappelijk en sociaaleconomisch kader. Vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw na Christus heerste er grote onrust ten gevolge van invallende groepen, hongersnoden en de pest. Het is dan ook in deze militarisering van het platteland vanaf het laatste kwart van de tweede eeuw na Christus dat het defensieve grachtenstelsel op de site in Wortegem moet gezien worden.

Eén waterkuil en wellicht één gebouwplattegrond zijn in de Laat-Romeinse of vroegmiddeleeuwse periode, meer bepaald tussen het midden van de 4de en het midden van de 6de eeuw, te plaatsen. Daarnaast zijn er op het terrein her en der aanwijzingen voor een occupatie in deze periode. Onder meer een radiokoolstofdatering op houtskool uit een recentere structuur en aardewerk met mogelijk een Germaanse herkomst zijn het vermelden waard.

Een aantal sporen zijn chronologisch te plaatsen in de Merovingische periode. Deze sporen zijn op siteniveau moeilijk te interpreteren doordat ze vaak slechts fragmentarisch bewaard zijn. Daarnaast is een goed begrip van de bewoning in deze periode moeilijk doordat ten gevolge van erosie ook een zeer groot deel van het oorspronkelijke bodemarchief verdwenen is. Toch leverden enkele contexten een significante hoeveelheid Merovingisch aardewerk op. Het belang van de site voor deze periode is dan ook te situeren op dit vlak. Belangrijk hierbij is vooral de aanwezigheid van verschillende vormen en randtypes in het handgevormde aardewerk met chamotteverschraling. Een typochronologie van deze groep is op dit moment door de stand van het onderzoek nog problematisch. De datering van de vondsten in

80 Naar: De Maeyer et al. 2013, 241-245.

SOLVA
regio | project | partner

12-WOR-DS

Alle Sporenplan

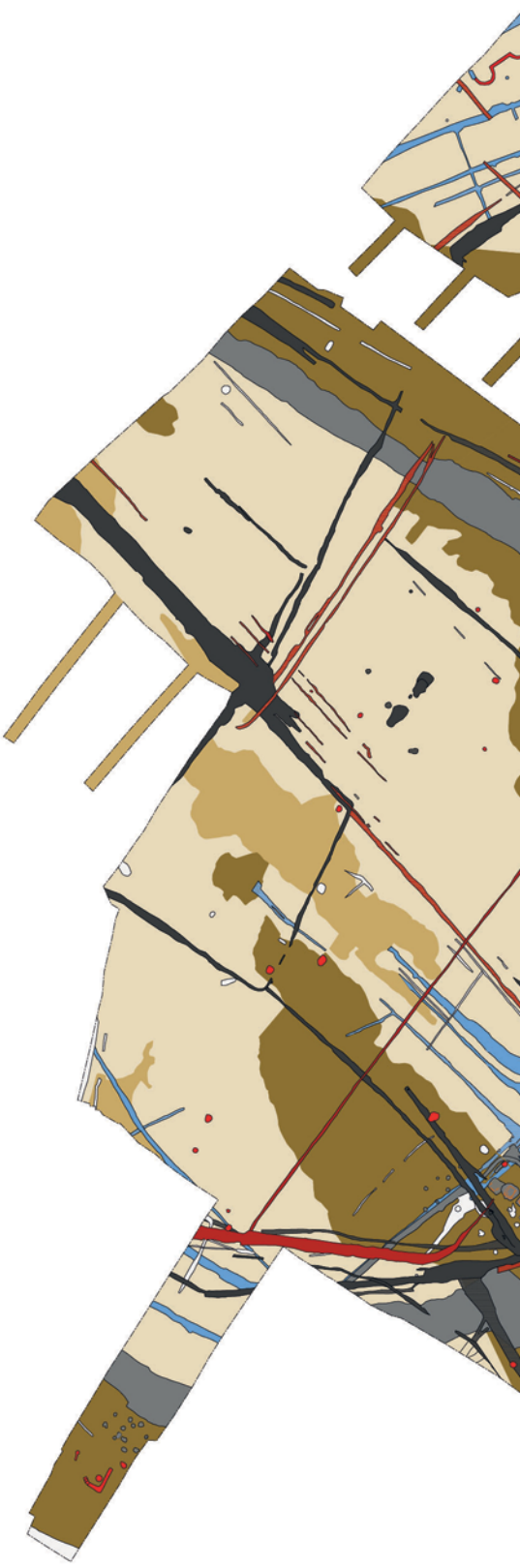
N

1/1250

0 — — — 50m

Legende

- Romeinse Tijd
- Romeinse tijd hypothese
- Merovingisch
- Merovingisch hypothese
- Karolingisch
- Karolingisch hypothese
- Late Middeleeuwen
- Late middeleeuwen hypothese
- Postmiddeleeuwen
- Postmiddeleeuwen hypothese
- Nieuwste Tijden
- Zonder datering
- Zandleem
- Tertiair
- Colluvium



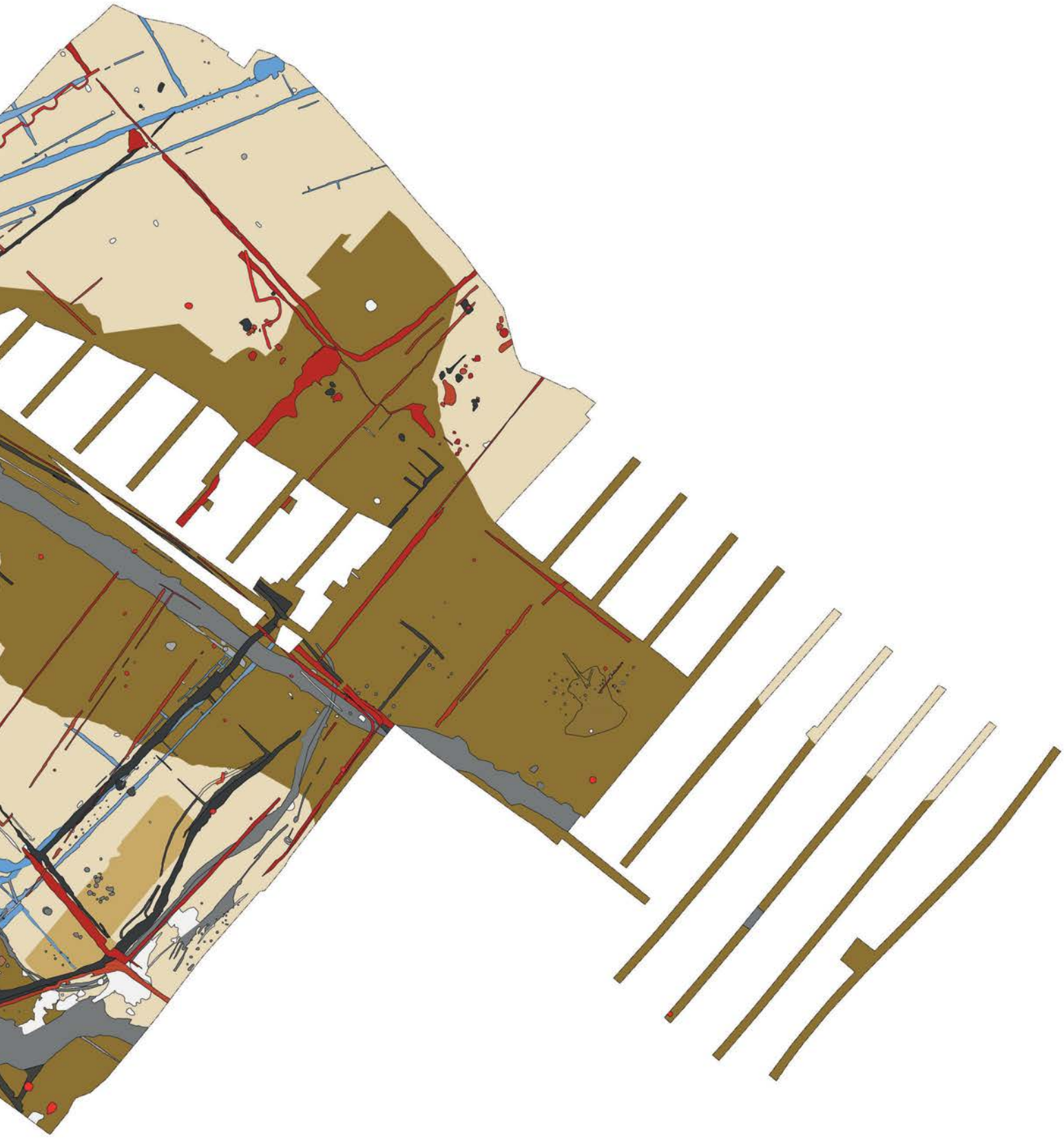


Fig. 45. Allesporenplan Wortegem Diepestraat.

Wortegem, met 95,4% waarschijnlijkheid tussen 549 en 609 na Chr., en de aanwezigheid van verschillende vormen en types kan hiertoe een bijdrage leveren. De opgegraven sporen en structuren uit de Karolingische periode zijn te interpreteren als de rand van een grotere nederzetting die als voorloper van het huidige Wortegem te beschouwen is. De nederzetting is ontstaan aan de rand van het voormalige *Forestum Methela*. Daarbij zijn twee holle wegen duidelijk bepalend voor de organisatie van de site. Deze wegen zijn in oorsprong minstens in de Karolingische periode te dateren, maar gaan mogelijk terug op oudere wegtracés. Wat betreft de gebouwen kan men er, naar analogie met andere sites in de ruime regio, van uitgaan dat het wellicht gaat om hoofdgebouwen zonder een stalgedeelte. Ze zijn allemaal opgebouwd rond een kern van zes paalsporen, die op het eerste zicht aan de structuur van een spieker doen denken. Opvallend is dat in een aantal gevallen twee of drie paalsporen zijn aangetroffen in het verlengde van deze kern. Wellicht gaat het hier dus om een gebouw met een drieschepig deel met zoldering (de kern), terwijl de paalsporen in het verlengde van deze kern eerder wijzen op een tweeschepige constructie. Er zijn aanwijzingen dat voor het dak een schilddak is gebruikt al is ook het gebruik van een zadeldak niet uit te sluiten. Op basis van de beschikbare archeologische gegevens, zoals bijvoorbeeld de opgegraven waterputten, lijkt het aannemelijk dat er verschillende fases in de bewoning zijn geweest. Op basis van de gebouwplattegronden, de bijhorende vondsten en de uitgevoerde radiokoolstofdateringen is dit jammer genoeg niet te achterhalen. Een datering van deze contexten en structuren is te plaatsen tussen 750 en 900 na Chr. Uit de vondst van twee kuilen met metaalslakken is af te leiden dat er in de nederzetting ook ambachtelijke activiteiten plaatsvonden. Het gaat hierbij om een secundaire smeedactiviteit die wellicht een vrij prominent karakter had op de site. Waarschijnlijk werkte de smid op een niveau dat het zelfvoorzienende karakter binnen de site oversteeg, en behoorde ook de nabije omgeving tot zijn werkgebied. Wellicht reeds op het einde van de 9de eeuw en met zekerheid in de 10de eeuw verdwijnt de bewoning op deze terreinen en worden ze wellicht enige tijd alleen gebruikt als akker- en/of weideland. De vorming van twee poelen en het dichtslibben met afgespoeld materiaal van beide holle wegen én het ontbreken van sporen uit de periode 10de-12de eeuw zijn hiervoor belangrijke aanwijzingen.

Op basis van de vondsten zijn er grosso modo twee grote periodes in de late middeleeuwen te onderscheiden: de periode 12de-14de eeuw en de periode 1450-1550 na Chr. Voor de periode 12de tot en met 14de eeuw zijn naast verschillende greppels en grachten ook enkele kuilen aanwezig. De sporen die te dateren zijn in de periode 1450-1550 na Chr. bestaan vooral uit greppels en grachten die onder meer als perceelsafbakening fungeren. Het verschijnen van deze greppels en grachten in deze periode wil niet zeggen dat de perceelstructuur pas op dat moment vorm heeft gekregen, maar wel dat ze pas vanaf deze periode visueel zichtbaar is in het bodemarchief. De greppels en grachten kunnen, ondanks hun fragmentarisch karakter, dan ook een aanwijzing zijn voor de oorspronkelijke landindeling. Op het eerste zicht lijkt het terrein opgedeeld te zijn in grotere percelen, die daarna verder opgedeeld zijn

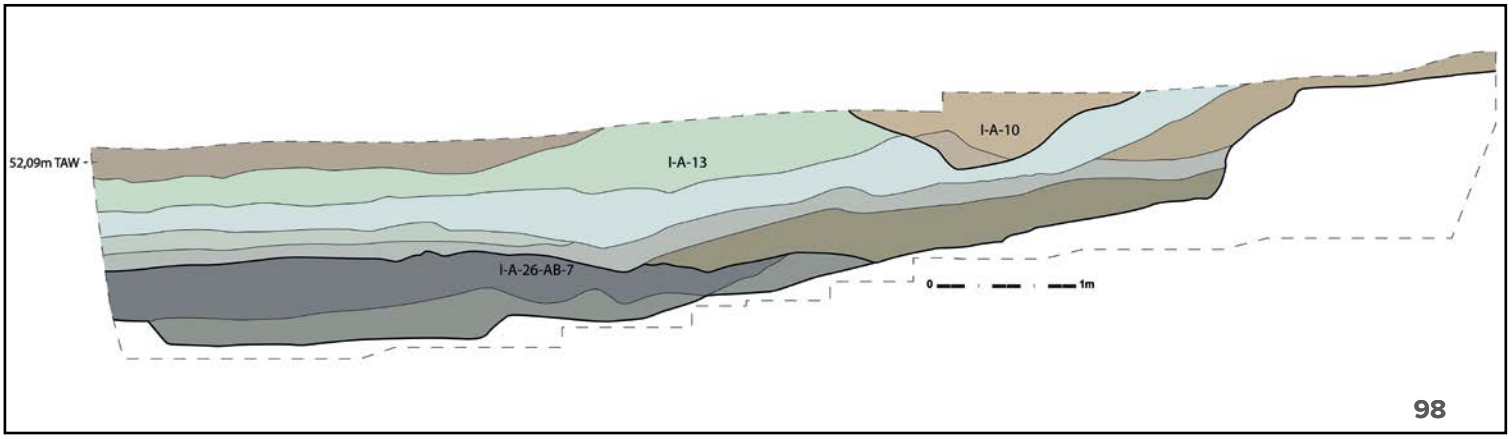


Fig. 46. Coupetekening context I-A-26-AB-7.

in smalle percelen. Ondanks de grote hoeveelheid aardewerk ontbreekt ook hier elk spoor van een woongebouw. Wellicht is dit te wijten aan een veranderende architectuur. Met name het gebruik van stiepen en ondiep gefundeerde muren zorgen voor de onzichtbaarheid in het archeologische bodemarchief. Ook is het mogelijk dat er gebruik gemaakt wordt van ondiep gefundeerde liggers.

3.4.2. Paleo-ecologisch onderzoek

Een groot aantal sporen van de site Wortegem Diepestraat werd tijdens de opgravingen bemonsterd voor ecologisch onderzoek. Daarvan zijn acht contexten reeds tijdens de uitwerkingsfase geselecteerd voor onderzoek van pollen en/of botanische macroresten. Voor het synthese-onderzoek zijn zes contexten onderzocht die vallen binnen de periode onder beschouwing: drie waterputten, twee grachten, een waterkuil, een holle weg en een afgedekt bodemprofiel (Tabel 13). Deze contexten dateren van de late ijzertijd tot en met de volle middeleeuwen. Er is sterk ingezet op het onderzoek van de stalen van één van deze contexten, een waterput uit de Karolingische periode. De kern van deze waterput beloofde een chronologisch continu ecologisch bestand van een betrekkelijk lange periode te omsluiten. Het gehele profiel van de kern van deze waterput werd bemonsterd en geanalyseerd.

TABEL 13: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
context	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
I-A-26-AB-7	paleobodem	1	1	1	1	
I-A-185	gracht	1	1	1	1	
I-A-288	holle weg	1	1	1	1	
II-91	waterkuil	1	1	1	.	
II-335	gracht	1	1	1	1	uitwerkingsfase
II-816	waterput	1	.	1	.	
II-914	waterput	1	.	1	.	
II-918	waterput	1	.	2	2	
II-925	waterput	1	1	.	.	
II-918	waterput	6	6	4	3	synthese-onderzoek

3.4.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.4.2.1.1. Context I-A-26-AB-7, paleobodem, 342-49 voor Chr.

Van de A-horizont van een door colluvium afgedekte paleobodem, in een depressie centraal binnen het onderzoeksgebied (Fig. 46 en Fig. 47), is een bulkstaal (12-WOR-DS-106) en een pollenstaal (12-WOR-DS-145) genomen (Fig. 48). De datering berust op de koolstofdatering van een houtskoolfragment uit de afgedekte A-horizont[81]. Deze datering geeft aan dat de afgedekte bodem in de late ijzertijd nog het loopvlak is geweest en in of na deze periode

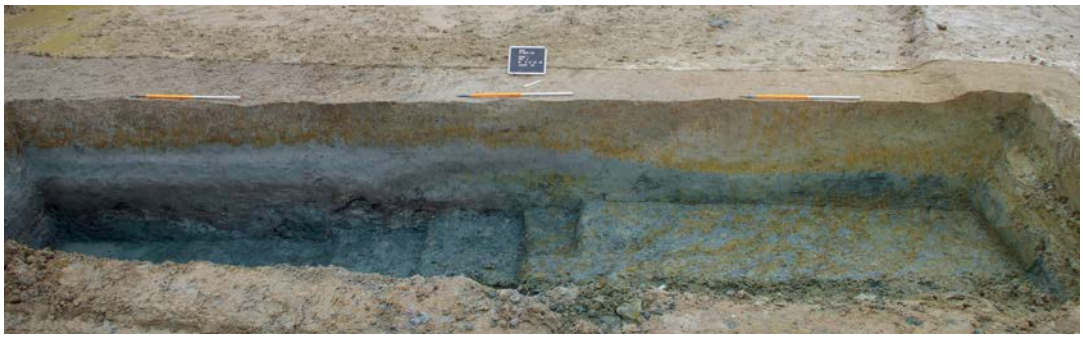


Fig. 47. Coupefoto context I-A-26-AB-7.

81 RICH-22238: 2120±29BP (342-49 voor Chr.) 95,4% - houtskool (ongedetermineerd).

afgedekt raakte. Het colluvium mag als een gevolg van toenemende landbouwactiviteit worden gezien, als zodanig zijn de ecologische resten in deze bodem direct in verband te brengen met de fase die daaraan vooraf ging.



Fig. 48. Coupefoto context I-A-26-AB-7 met pollenbakken.

3.4.2.1.2. Context I-A-185, gracht met enkelbrekerprofiel, 209-363 na Chr.

Uit de onderste, humeuze laag in deze gracht is een macrorestenstaal genomen (12-WOR-DS-330). Door de coupe is een pollenbak geslagen, waarna uit deze bak door SOLVA een pollenstaal is genomen van dezelfde laag (12-WOR-DS-326) (Fig. 49 en Fig. 50). De gracht is vermoedelijk aangelegd met een defensieve functie. De datering vond plaats aan de hand van een radiokoolstofmeting[82].



Fig. 49. Coupefoto context I-A-185 met pollenbak.

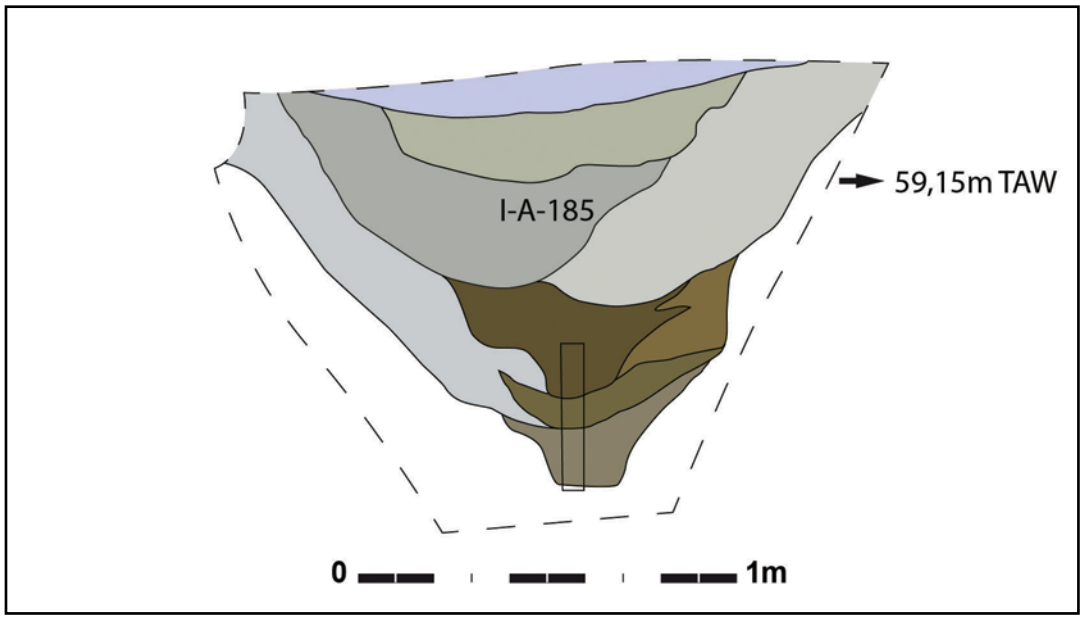


Fig. 50. Coupetekening context I-A-185 met pollenbak.

82 RICH-20660: 1784±32BP (209-363 na Chr.), 95,4% - macro. De datering van een elzenhouten buis in de enkelbrekergracht geeft als resultaat: RICH-20676: 1772±33 (217-376 na Chr.), 95,4% - hout (gedetermineerd).

3.4.2.1.3. Context II-91, waterkuil, 365-540 na Chr.

Uit de onderste, iets humeuze laag in een waterkuil (Fig. 51 en Fig. 52) is een bulkstaal genomen (12-WOR-DS-390), dat is bemonsterd voor macroresten- en pollenonderzoek. Een koolstofdatering plaatst de kuil in de periode 365-540[83]. Het aanwezige vondstmateriaal heeft een vroegere datering en is vermoedelijk residueel.



Fig. 51. Coupefoto context II-91.

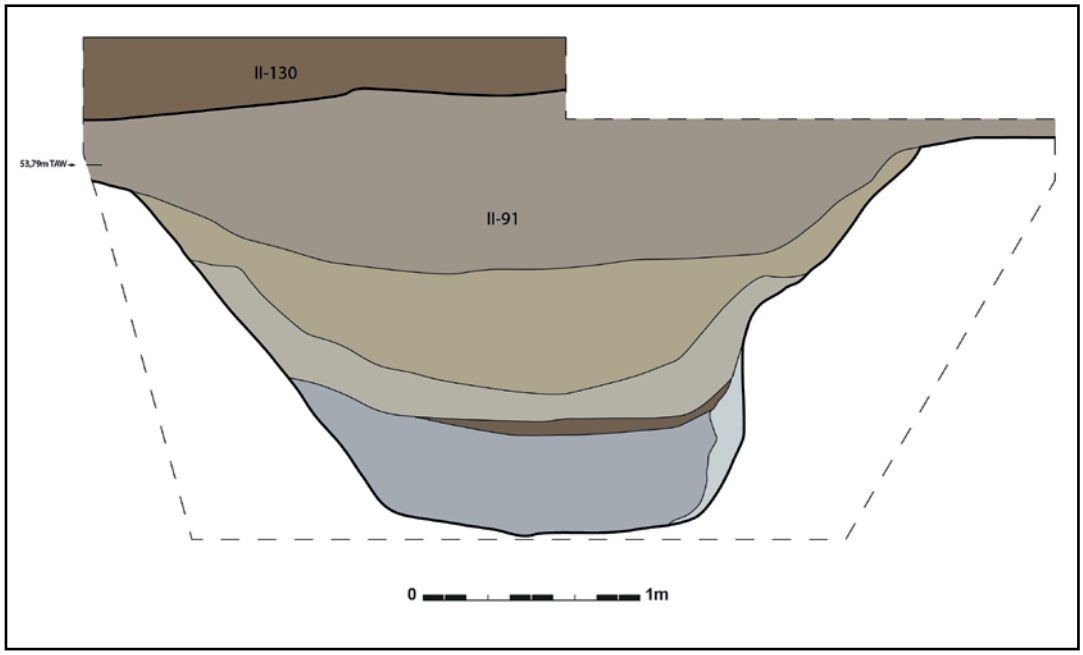


Fig. 52. Coupetekening context II-91.

83 RICH-22263: 1636±29BP (365-540 na Chr.), 95,4% - hout (tak).

3.4.2.1.4. Structuur II-559, waterput

3.4.2.1.4.1. Contexten II-918 en II-925, waterput-opgave en waterput-gebruik (structuur II-559), 760-900 na Chr.

De waterput, structuur II-559, betreft een boomstamwaterput met een uitzonderlijk grote diameter (Fig. 53). Dendrochronologische metingen van de boomstam leverde geen datering op, maar met een *wiggle match* kon een datering tussen 760-900 na Chr. worden bekomen voor de kap van de boom[84]. Een sequentie van organische lagen, onder in de waterput, is uitvoerig bemonsterd: meer bepaald laag II-925, met name context II-925 (waterput-gebruik) en lagen II-924, II-923, II-922 en II-918, met name context II-918 (waterput-opgave) (Fig. 54 en Fig. 55). Er zijn zes pollenstalen geanalyseerd uit de vier pollenbakken (12-WOR-DS-740, 758, 759 en 760). Tevens zijn de macroresten in vijf bulkstalen geanalyseerd (12-WOR-DS-740, 745, 746, 747, 748 en 754), waarbij die uit laag II-923 om de 15 cm zijn genomen.



Fig. 53. Coupefoto structuur II-559, met contexten II-918 en II-925.

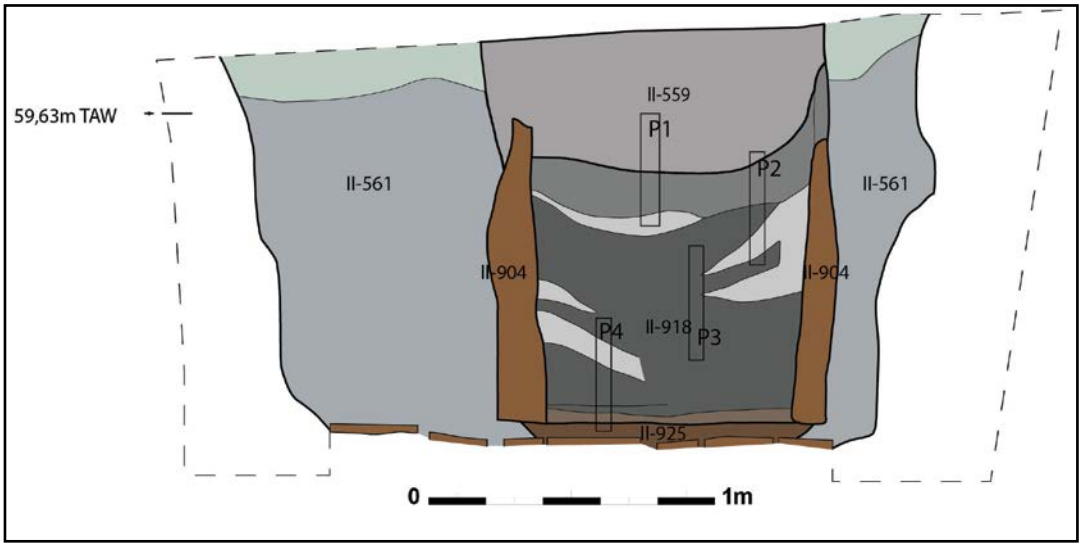


Fig. 54. Coupetekening structuur II-559, met contexten II-918 en II-925, met pollenbakken.

84 Van der Linden 2016. RICH-23054: 1227±28BP (685-885 na Chr.), 95,4% (12-WOR-DS-704, oudste jaarring); RICH-23055: 1196±30BP (706-949 na Chr.), 95,4% (12-WOR-DS-704, jongste jaarring).

Organisch materiaal uit zowel de bovenste als onderste lagen van context II-918 gaven een radiokoolstofdatering tussen 700 en 900[85]. De opgave van de waterput wordt geplaatst tussen 770 en 900 na Chr., vermoedelijk in de tweede helft van de 9de eeuw.



Fig. 55. Coupefoto structuur II-559, met contexten II-918 en II-925, met pollenbakken.

85 RICH-29175: 1199±25BP (709-892 na Chr.), 95,4% - macro (12-WOR-DS-740); RICH-23056: 1127±27BP (775-994 na Chr.), 95,4% - macro (12-WOR-DS-747); RICH-29176: 1222±26BP (702-885 na Chr.), 95,4% - macro (12-WOR-DS-754).

3.4.2.1.4.2. Context I-A-288, holle weg, 725-900 na Chr.

Op de site zijn twee opgevulde holle wegen aangetroffen. De opvulling van holle weg I-A-288 had plaats over het verloop van de 8ste tot en met de 13de eeuw (Fig. 56). Uit laag II-772 is een bulkstaal (12-WOR-DS-632) geselecteerd voor macrorestenonderzoek en pollenonderzoek. De koolstofdatering van een tak in een onderliggende laag geeft 684-885 na Chr. als t*erminus post quem* voor de vorming van laag II-772 (Fig. 57)[86]. Aangezien deze laag wordt afgedekt door dezelfde laag colluvium die de andere Karolingische sporen op de site afgedekt, is geconcludeerd dat de bemonsterde laag eveneens uit de Karolingische periode dateert.



Fig. 56. Coupefoto context I-A-288.

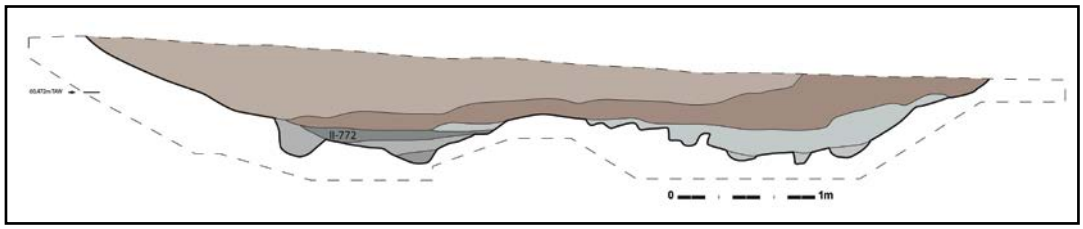


Fig. 57. Coupetekening context I-A-288 met aanduiding van laag II-772.

3.4.2.1.4.3. Context II-335, gracht, 1100-1225 na Chr.

Deze gracht diende om één van de latere fasen van weg I-A-288 af te wateren. Zowel het vondstmateriaal als een radiokoolstofdatering geven een datering in de 12de of vroege 13de eeuw[87]. De coupe vertoont sterke gelaagdheid van afwisselend organische en minder organische laagjes (Fig. 58). Uit laag II-790 (Fig. 59), de onderste laag, is een bulkstaal (12-WOR-DS-660) genomen voor macroresten- en pollenonderzoek.



Fig. 58. Coupefoto context I-A-288.

86 RICH-22271: 1227±29BP (684-885 na Chr.), 95,4% - hout (tak).
87 RICH-29174: 881±25BP (1047-1225 na Chr.); 95,4% - macro.

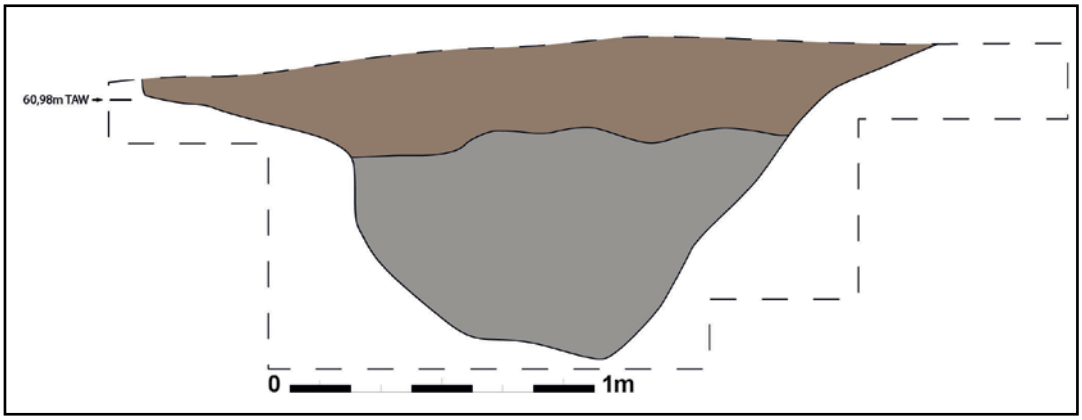


Fig. 59. Coupetekening context II-335.

3.4.2.1.5. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen, per context, voor de site Wortegem Diepestraat (Tabel 14 en Tabel 15).

TABEL 14: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

context	spoor/laag	pollenbak	inv.nr.	mTAW	beschrijving	datering	labcode
I-A-26	I-A-26		145	-	paleobodem	342-49vC	BX7173
I-A-185	I-A-186-IJ-5		326	-	gracht	209-363	BX7172
I-A-288	II-772		632	-	holle weg	725-900	BX7177
II-91	II-127		390	-	kuil	365-540	BX7175
II-335	II-790		660	-	gracht	1100-1225	BX7178
II-918	II-918	P1	740	59,40	waterput	760-900	BX9116
II-918	II-923	P3	759	59,15	waterput	760-900	BX9117
II-918	II-923	P3	759	58,85	waterput	760-900	BX9119
II-918	II-923	P4	760	58,62	waterput	760-900	BX9120
II-918	II-924	P4	760	58,57	waterput	760-900	BX9121
II-925	II-925	P4	760	58,54	waterput	760-900	BX7181

TABEL 15: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

context	spoor/laag	mTAW	inv.nr.	vol (l)	beschrijving	datering
I-A-26	I-A-26-AB-7	-	106	circa 10	paleobodem	342-49vC
I-A-185	I-A-186-IJ-6	-	330	circa 10	gracht	209-363
II-335	II-790	-	660	circa 10	gracht	1100-1225
II-918	II-918	circa 59,30	740	10,1	waterput	760-900
II-918	II-923	59,17	745	12,5	waterput	760-900
II-918	II-923	59,02	746	12,0	waterput	760-900
II-918	II-923	58,87	747	12,0	waterput	760-900
II-918	II-924	58,57	754	3,4	waterput	760-900

3.4.2.2. Resultaten en discussie

De resultaten staan in bijlage 14 tot en met bijlage 18 en worden samengevat weergegeven door Fig. 60 tot en met Fig. 64.

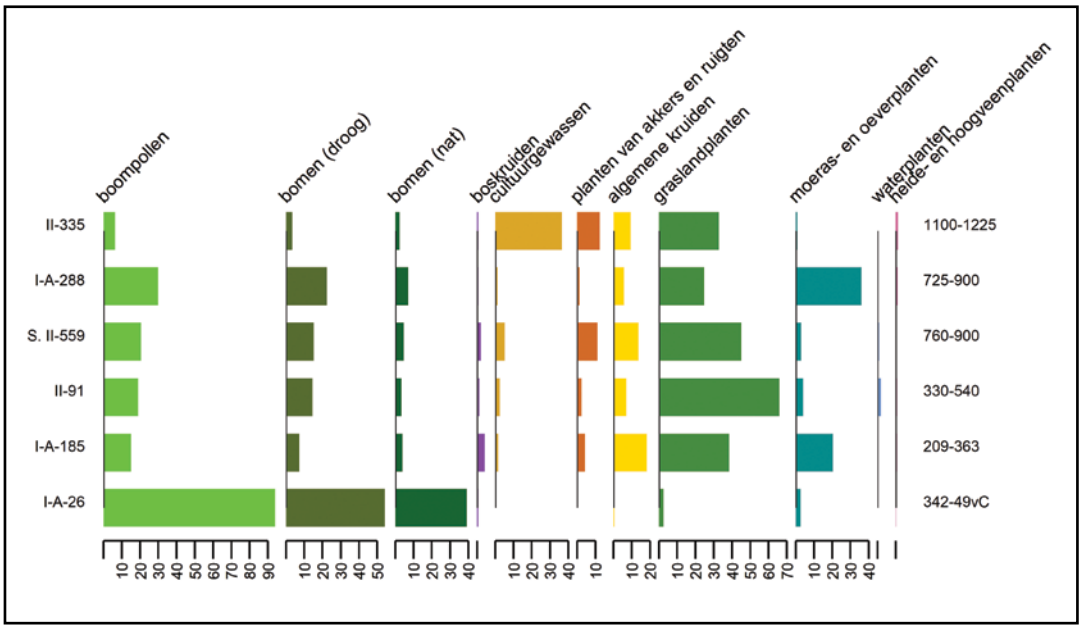


Fig. 60. Percentages pollengroepen. Voor structuur II-559 (contexten II-918 en II-925) zijn de gemiddelde waarden van alle pollenstalen uit dit spoor gebruikt.

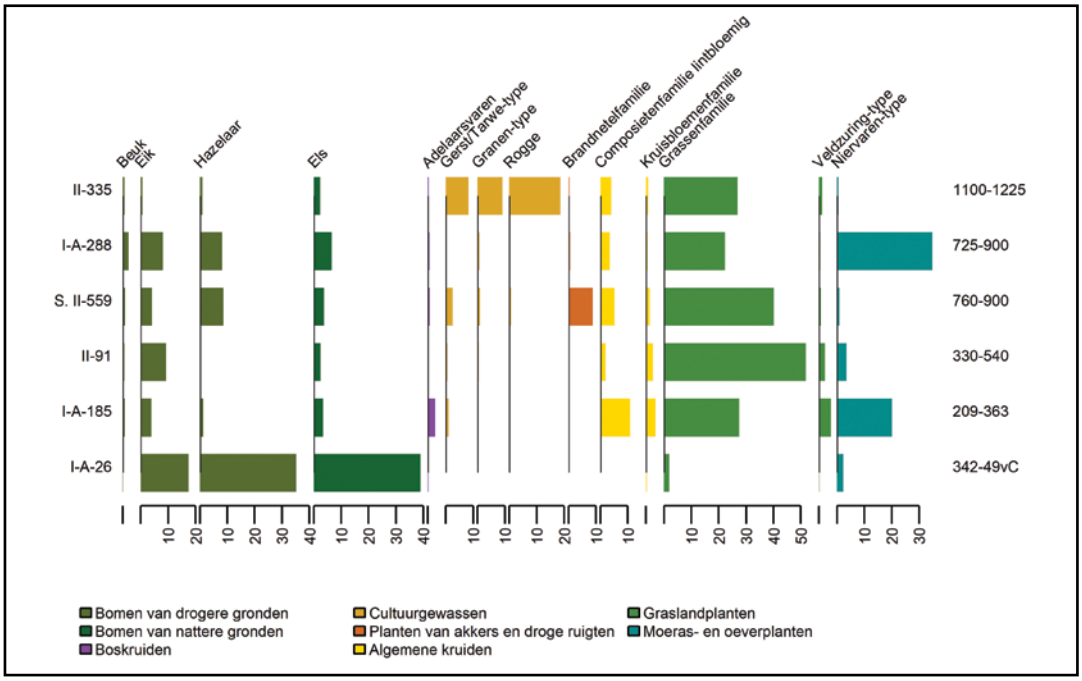


Fig. 61. Percentages meest abundante pollentypen. Voor structuur II-559 (contexten II-918 en II-925) zijn de gemiddelde waarden van alle pollenstalen uit dit spoor gebruikt.

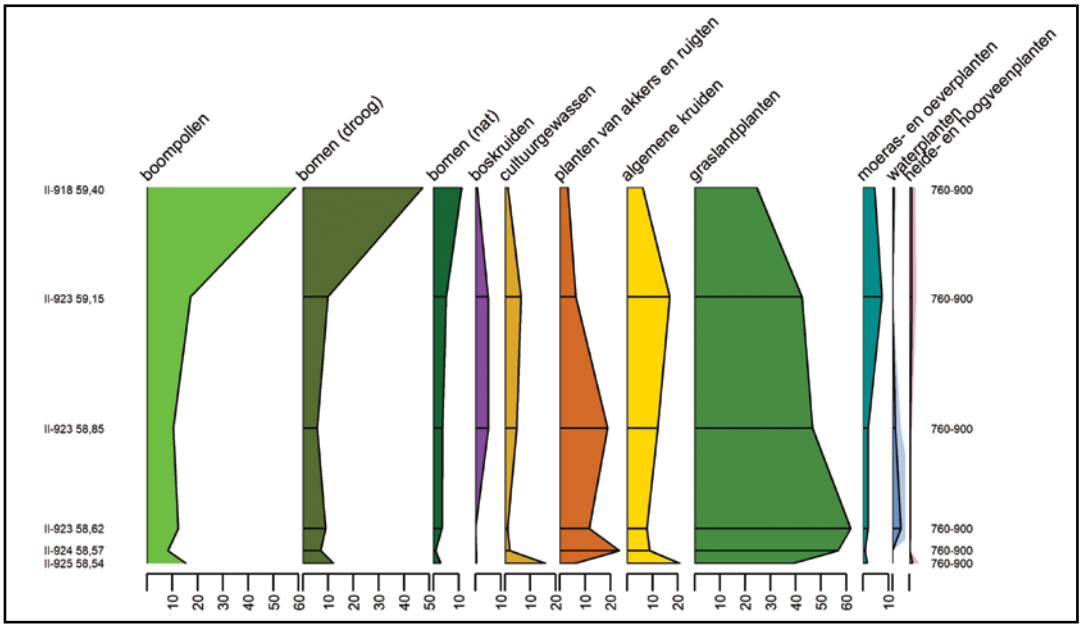


Fig. 62. Percentages pollengroepen per laag in structuur II-559 (contexten II-918 en II-925).

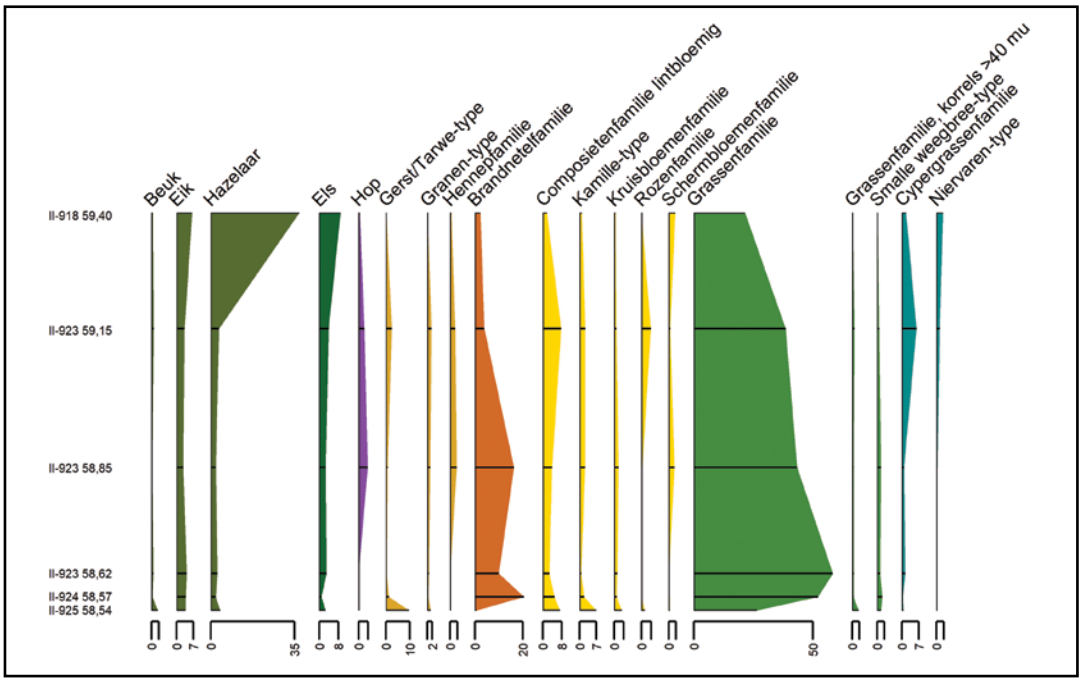


Fig. 63. Percentages meest abundante pollentypen per laag in structuur II-559 (contexten II-918 en II-925).

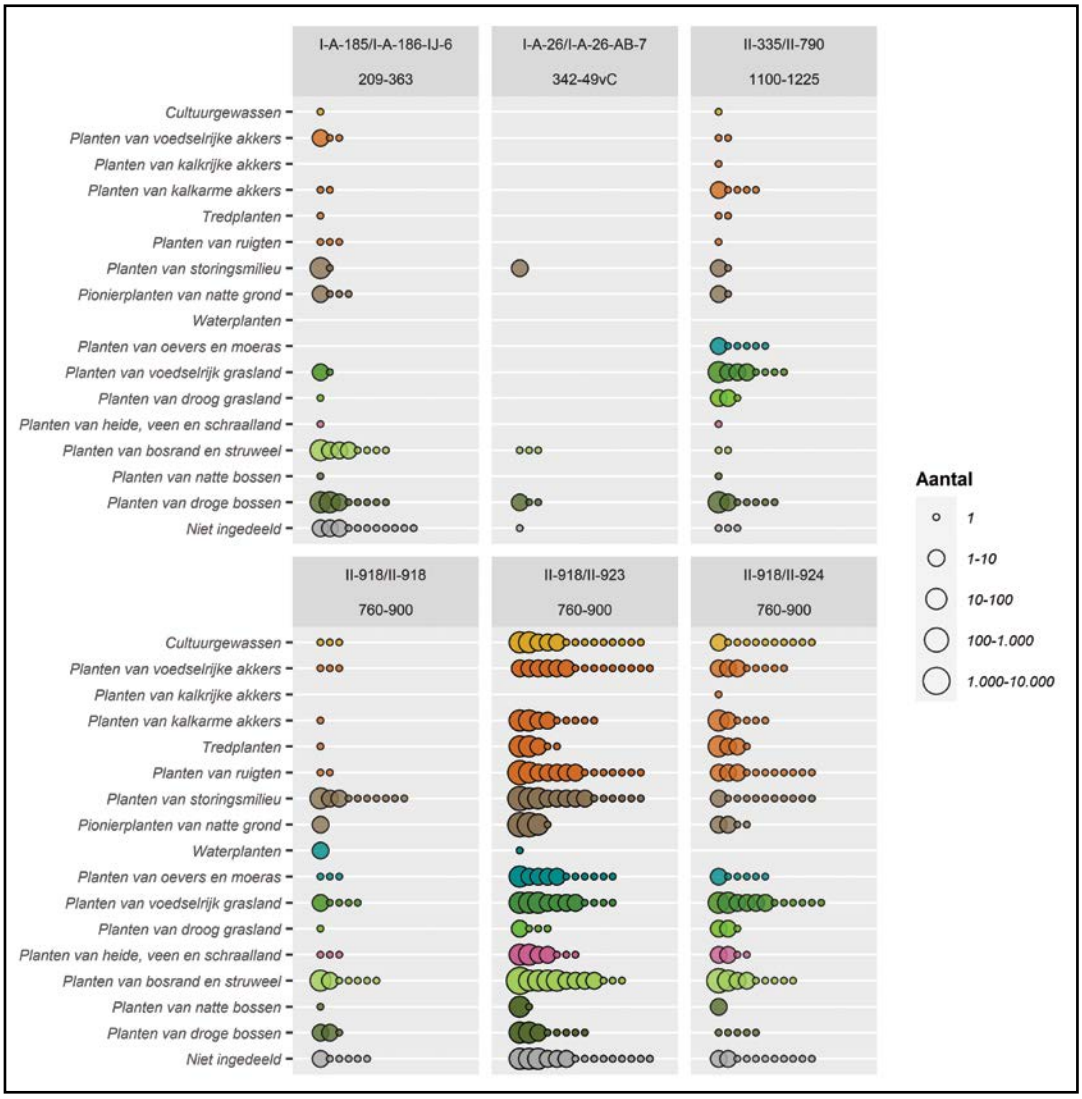


Fig. 64. Verhoudingen macroresten per context/per laag, per ecologische groep op basis van aantal taxa.

3.4.2.2.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 65 toont de PVN voor het gebied rond de site.

Een afgedekte bodem in een depressie aan de noordwestzijde van de site, context I-A-26-AB-7, begraven in of na de late ijzertijd (circa 350-50 voor Chr.), geeft een beeld van de vegetatie voorafgaand aan de latere fasen van meer intensief menselijk gebruik. Het pollen is bijna in zijn geheel afkomstig van bomen en ook de macroresten wijzen op een bosrijke omgeving. Op basis van het pollenbeeld is het aannemelijk dat in de dalen van de Rotbeek en Tjammelsbeek elzenrijke bosvegetatie aanwezig was. Pollen van waterdrieblad en sporen van het niervaren-type wijzen vermoedelijk op veenvorming in de beekdalen. Op de zandleemrug was de situatie eveneens bosrijk, waarbij eik en hazelaar het sterkste pollensignaal geven. Ook de houtige vegetatie in de depressie zelf werd, gezien de botanische macroresten, grotendeels bepaald door deze twee taxa. Hoewel de locatie als bosrijk kan worden beschouwd, zijn er zekere indicatoren voor extensieve exploitatie, in de vorm van macroresten van storingsindicatoren zoals braam, bleke zegge en vermoedelijk pitrus. Het hoge aandeel van de lichtminnende hazelaar in het pollenbeeld kan eveneens worden opgevat als een aanwijzing voor bosexploitatie. Pollentypen zoals het smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type, in combinatie met een mestschimmelspore

van het type *Cercophora*, kunnen aan (extensieve) veeteelt worden verbonden[88]. Het is aannemelijk dat men het gebied gebruikte voor bosbeweiding.

Het pollenbeeld uit de gracht met enkelbrekerprofiel, context I-A-185, staat in sterk contrast met dat van de afgedekte bodem. Het veel lagere boompollenpercentage wijst op grootschalige ontginning van de bossen rond de site in het verloop van de late ijzertijd en Romeinse periode. Niet alleen de bossen op (de flanken van) de zandleemrug waren ontgonnen, maar ook die in de beekdalen. De boskap leidde waarschijnlijk tot een uitbreiding van het aantal varens, zoals adelaarsvaren en varensoorten binnen het niervaren-type. Het zeer grote aandeel sporen van het niervaren-type wijst mogelijk op een laagveenvegetatie in het beekdal, maar de sporen kunnen ook van meer lokale planten in en langs de gracht zelf afkomstig zijn. In de macrorestenassemblage uit deze gracht zijn veel resten van planten uit zoomvegetatie aanwezig. Allicht betreft het planten uit bosrestanten en functionele aanplant, zoals bosjes, heggen en houtwallen. Mogelijk waren er langs de gracht defensieve heggen: er zijn veel resten van de doornstruik sleedoorn gevonden, waaronder een fragment schors van een ontwikkeld exemplaar. Dergelijke heggen worden door Caesar[89] besproken en zijn tevens bekend uit latere perioden[90]. De overige macroresten kunnen in verband worden gebracht met de vegetatie in en langs de gracht, alsook akkers en/of droge graslanden in de omgeving. Een bijzondere soort hierbij is het akkerdoornzaad, een soort die vermoedelijk in de Romeinse periode is geïntroduceerd[91]. Het pollenbeeld wijst verder op een landschap dat in gebruik is als agrarisch gebied, met akkers en graslanden.

De waterkuil, context II-91, dateert uit de periode van de late 4de tot en met de vroege 6de eeuw. Het boompollenpercentage is hoger dan in context I-A-185, maar het pollenbeeld wijst op een landschap dat nog altijd zeer open is. Er zijn palynologische aanwijzingen voor akkerbouw en veeteelt te vinden, in de vorm van diverse cultuurgewassen (rogge, tarwe en/of gerst, erwt, hennep en mogelijk mispel), akkeronkruiden (onder andere straalscherm), begrazingsindicatoren en mestschimmelsporen. Ten opzichte van context I-A-185 valt vooral het lagere aandeel sporen van het niervaren-type op, en het hogere aandeel graspollen. Een mogelijke verklaring is dat er in deze periode betere afwatering van het beekdal plaatshad, zodat hier een graslandvegetatie kon ontstaan. Het staal bevat veel pollentypen die als begrazingsindicatoren worden beschouwd. Ook zijn er pollentypen aanwezig die eerder een relatie hebben met extensief graslandbeheer: ratelaar-type, rode klaver-type en valeriaan[92]. Diverse mestschimmelsporen bevestigen de aanwezigheid van vee, of mest althans, in de nabijheid van dit spoor. Vanwege de slechte conservering zijn de botanische macroresten niet verder onderzocht, maar tijdens de waardering werden pitten van braam en vlier waargenomen, alsook resten van diverse taxa die voorkomen in akkeronkruidvegetatie en ander antropogeen milieu. Bijzonder is het pollen van het akkeronkruid straalscherm. Straalscherm is een oorspronkelijk Mediterrane plant, waarvan de verspreiding in Noordwest-Europa gerelateerd is aan Romeinse landbouwtechnieken[93]. Ten slotte zijn er enkele mogelijke indicatoren voor de aanwezigheid van fruitbomen nabij de kuil, in de vorm van pollen van de lijsterbes-groep en mogelijke mispelpollen. Helaas kon pollen van geteelde fruitgewassen voor deze periode niet met zekerheid worden aangetoond.

Veel van de onderzochte stalen dateren uit de Karolingische periode en zijn afkomstig uit het wegdek van de holle weg, context I-A-288, en de waterput, structuur II-559. De Karolingische waterput (structuur II-559) is in detail onderzocht. De kern ervan (context II-918 - waterput

88 Behre 1981; Van Geel & Aptroot 2006.
89 De Bello Gallico, II:17.
90 Sangers 1952.
91 Zech-Matterne 2010.
92 Greig 1984.
93 Zech-Matterne 2010.

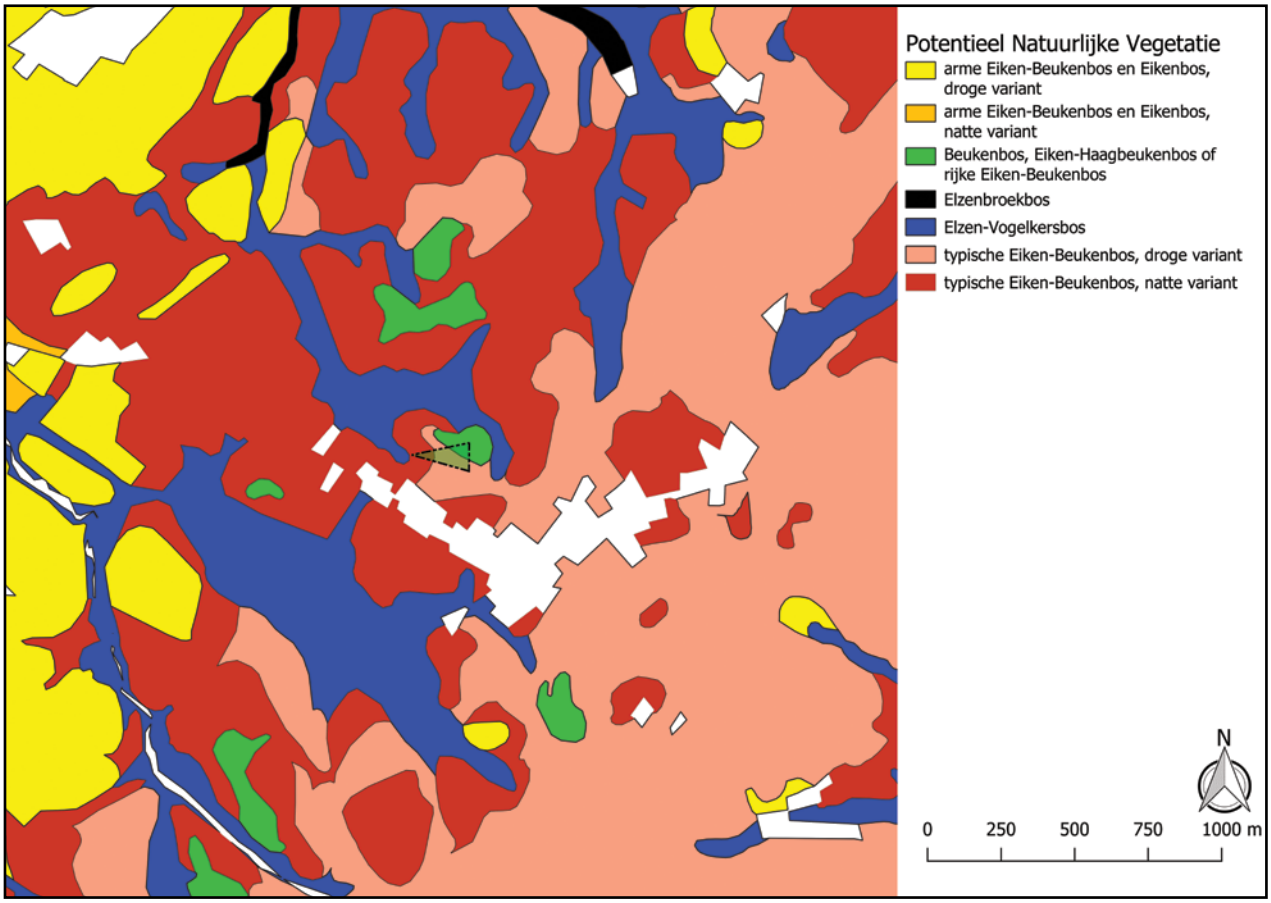


Fig. 65. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

opgave en context II-925 - waterput gebruik) heeft zich vermoedelijk over een langere periode gevormd tussen 760 en 900 na Chr. Na waardering en selectie zijn er zes pollenstalen en vijf macrorestenstalen geanalyseerd.

De verschillen in pollensamenstelling van de monsters uit contexten II-918 en II-925 kunnen worden verklaard als het gevolg van veranderingen in gebruik van de omgeving van de waterput. Hierbij wordt dan op basis van het pollenbeeld een eerste fase van intensief gebruik gereconstrueerd, tijdens welke laag II-925 (context II-925) is gevormd. In deze fase werden nabij de waterput granen verwerkt, waardoor er grote hoeveelheden pollen van granen in de waterput zijn afgezet, voornamelijk van cleistogame soorten, zoals tarwe en/of gerst. Uit het pollen van walnoot, mispel, de lijsterbesgroep en de rozenfamilie valt verder op te maken dat er sprake is van fruit- en notenbomen in de nabijheid. Opvallend is een hoog aandeel pollen van insectenbestuivende soorten, zoals composieten, de kruisbloemenfamilie en het kamille-type. Deze soorten kunnen worden verbonden aan menselijke activiteiten, maar het is onduidelijk welke precies. Het landschap rond de site zal verder vrij open zijn geweest en agrarisch van karakter, met een aanzienlijk areaal grasland.

De tweede fase wordt vertegenwoordigd door de lagen II-924 en II-923 uit context II-918. Het pollenbeeld van de tussengelegen vier stalen is in grote lijnen vergelijkbaar. Het algemene pollenbeeld wijst op een open, agrarisch landschap. Pollen van grassen is zeer sterk vertegenwoordigd, vergezeld door pollen van begrazingsindicatoren en sporen van diverse mestschimmeltypen. Verder is ook het hoge aandeel pollen van zoomplanten, zoals de brandnetelfamilie en hop, opvallend, hiervan zijn ook veel macroresten aangetroffen. Het macrorestenonderzoek leverde veel cultuurgewassen en taxa uit sterk antropogeen milieu op. De meeste resten van cultuurgewassen zijn echter niet van granen afkomstig, maar van fruit- en notenbomen, ook zijn er resten van diverse tuinbouwgewassen aangetroffen. Rond

de waterput zullen dus moestuinen hebben gelegen waar men tuinbonen, dille, koriander, selderij en lavas en misschien ook peen, pastinaak, hop, agrimonie, wouw, kattenkruid en grote klit teelde. Verder was er een boomgaard waar pruimen, krieken, appels, peren, mispels, walnoten en zelfs perziken werden gecultiveerd. Hazelnoten, bramen, frambozen, vlierbessen, sleepruimen en meidoornbessen werden allicht in het wild verzameld, of eveneens gecultiveerd. Hoewel pollen van granen geen groot aandeel heeft in de lagen II-924 en II-923 zijn er toch enkele macroresten van granen aangetroffen, waaruit blijkt dat men meerdere graansoorten en nijverheidsgewassen gebruikte: rogge, gerst, haver, vlas en hennep. Ook zijn een aantal van de macroresten van wilde planten met graanteelt in verband te brengen, zoals bolderik, akkerleeuwenbek en spurrie. In het staal zijn macroresten van graslandplanten aanwezig die kunnen worden verbonden aan meerdere beheertypen. Hooilandtypen zijn bijvoorbeeld knoopkruid, blauwe zegge en biezenknoppen, terwijl weilandtypen aanwezig zijn in de vorm van ruw beemdgras en behaarde boterbloem. Drogere graslandtypen worden vertegenwoordigd door schapenzuring, kleine leeuwentand, St. Janskruid en voorjaarszegge. Schapenzuring is een sterke zuurindicator. De soort komt voor in droge graslanden, maar ook op akkers. Zijn aanwezigheid kan worden opgevat voor bodemuitloging. Er zijn veel macroresten van bomen en planten uit boszomen of de ondergroei van bossen aangetroffen. In relatie met de pollenstalen moeten deze beschouwd worden als afkomstig uit heggen en bosrestanten. Op basis van het pollenspectrum lijkt het aannemelijk dat dit deel van het erf minder intensief werd gebruikt in de tweede fase. De zone lijkt in gebruik te zijn als moestuin, boomgaard en wellicht de stalling van vee of opslag van hooi en of mest. Bij deze verminderde activiteit hoort een lokale ruigtevegetatie met onder andere hop en brandnetel. De waterput raakte waarschijnlijk buiten gebruik en begon in te storten, waardoor grond met bodemorganismen en mest of afval met vliegenpoppen in de vulling terecht kwamen.

In de laatste fase (laag II-918 in context II-918) raakte de omgeving van de waterput min of meer verlaten en breidde houtige vegetatie, in het bijzonder hazelaar zich uit. In laag II-918 neemt het aantal macroresten van cultuurgewassen sterk af en deze bestaan voornamelijk nog uit mispelpitten. In deze laag hebben soorten uit een nat milieu en uit een bosrandvegetatie een groter aandeel gekregen. De waterput was nu zover opgevuld geraakt, dat er sprake was van een natte depressie. De conservering in dit staal is slechter dan die van de onderliggende. Mogelijk verklaart dat gedeeltelijk de verschillen in soortensamenstelling.

Van de holle weg, context I-A-288, zijn een pollen- en een macrorestenstaal onderzocht. Vergeleken met de overige pollenstalen uit de Romeinse en middeleeuwse perioden is dit staal vrij rijk aan boompollen, hoewel dit absoluut nog altijd vrij laag is. Waarschijnlijk is dit boompollen van zeer lokale herkomst, afkomstig van bomen die langs de holle weg groeiden. In het geïnventariseerde macrorestenmonster waren veel bomen en taxa van bosranden aanwezig. Ondanks het hogere percentage boompollen zal ook dit pollenstaal een open agrarisch landschap vertegenwoordigen. Er zijn indicatoren voor graanteelt, fruitteelt en veeteelt. De signalen hiervoor zijn wel duidelijk zwakker dan in waterput structuur II-559. Opvallend is het hoge aandeel pollen van het niervaren-type. In de context van een holle weg (Fig. 66) kunnen allerlei soorten binnen dit type voorkomen op schaduwrijke, vochtige delen van de zijden. Het milieu op deze plek van de holle weg was nat. Lokaal was er allicht sprake van permanente plassen, hierop wijst het pollen van de waterplant fonteinkruid en de schietmotkokers die zijn aangetroffen tijdens de inventarisatie van het macrorestenstaal.

Uit de volle middeleeuwen is een staal beschikbaar uit een gracht, context II-335, die de holle weg context I-A-288 in deze periode begeleidde. Het pollenbeeld van de gracht heeft een uitgesproken agrarisch karakter. Het wijst op een bomenarm landschap met graslanden en akkers. De percentages graanpollen zijn zeer hoog, ook van cleistogame soorten. Het is



Fig. 66. Holle weg te Haaltert (Klein Herlinckhovestraat), copyright Dirk Wollaert.

mogelijk dat dit pollen niet met de natuurlijke pollenregen in het spoor terecht kwam, maar met hemelwater van hoger gelegen akkers spoelde, of aanwezig was in m(est van dieren die over de weg werden vervoerd. Zowel in het pollenstaal als in het macrorestenstaal zijn resten aanwezig van korensla, een soort die kenmerkend is voor sterk verzuurde akkergrond op zandige bodem en die wordt geassocieerd met de continue verbouw van wintergraan. Deze en andere akkeronkruiden zijn te interpreteren als een landschap dat voor intensieve graanteelt wordt gebruikt. Opvallende verschijningen in deze gracht zijn verder een pruimenpit en vele pitjes van bosaardbei. Deze resten kunnen allicht met menselijke aanwezigheid in verband worden gebracht.

3.4.3. Interpretatie

Het ecologisch onderzoek van de site Wortegem Diepestraat levert fragmenten op van de vegetatiegeschiedenis van het gebied. Ergens in de periode tussen de late ijzertijd en de 2de-3de eeuw worden de in dit gebied aanwezige (open) bossen en ontoegankelijke beekdalbossen zo goed als volledig ontgonnen, waarna een open cultuurlandschap ontstaat. In de Romeinse periode is er sprake van akkerbouw en veeteelt rond de site. Archeologisch zijn er aanwijzingen voor bewoning op de site in de vorm van een defensief grachtenstelsel in verschillende fases. Van de landschapsinrichting kan wellicht iets worden teruggevonden in de vorm van de resten van mogelijk defensieve heggen langs deze defensieve grachten. Ook in de 4de-6de eeuw en in de Karolingische periode lijkt er sprake te zijn van een open cultuurlandschap met akkers en graslanden. Er zijn geen aanwijzingen voor bosregeneratie in het verloop van de Laat-Romeinse periode en vroege middeleeuwen, noch voor de aanwezigheid van een woud (*Methela*) dat zich tot de vindplaats zou hebben uitgestrekt. Eerder het tegenovergestelde lijkt waar te zijn. De aanwezigheid van een palissade en enkele kuilen met aardewerk toont aan dat er in de 6de en 7de eeuw bewoning is op de site. Uit de Karolingische periode dateren verschillende woonerven. De locatie van Wortegem aan de rand van een uitgestrekt woud moet dus voor zover uit het archeologisch en ecologisch onderzoek blijkt vrij ruim worden genomen. In de Karolingische periode zijn aan de hand van de vulling van een waterput de gevolgen voor de vegetatie tijdens de verlating van een erf vaststellen. Waar de omgeving van een waterput eerst nog een centrale locatie lijkt te zijn voor de activiteiten op het erf (de verwerking van de graanoogst), lijkt deze zone in een

latere fase slechts nog te worden gebruikt voor de teelt van fruit en groenten en de stalling van vee, dan wel de opslag van mest en wellicht hooi. Vervolgens lijkt het erf geheel verlaten te worden en overgroeid te raken met struikgewas en bomen. De verlaten waterputten zijn alleen nog als poel in het landschap aanwezig en worden gezien de pootafdrukken nog steeds door vee bezocht. Het moment van verlating zoals dat blijkt uit het pollenbeeld komt ook naar voren uit de afwezigheid van sporen die tussen de 10de en 12de eeuw dateren. Stalen van het wegdek van een holle weg geven een beeld van de lokale vegetatie langs deze weg. Er lijkt sprake te zijn van een zeer nat deel van een holle weg, waarlangs een houtige vegetatie groeit. De vulling van de gracht langs deze weg op een andere locatie, geeft een blik op de situatie in de volle middeleeuwen. Op dat moment is er sprake van zeer intensieve akkerbouw op en rond de site. Enkele resten van tuinbouwgewassen zijn evenwel mogelijk te relateren aan bewoning nabij, maar niet op de site zelf. In zijn algemeenheid lijkt er in het verloop van de middeleeuwen sprake te zijn van een afname van indicatoren voor veeteelt ten opzichte van die voor akkerbouw.

3.5. KERKHOVE STUW

Uitvoerder:	GATE
Oppervlakte site:	8 534 m²
Landschappelijke inplanting:	alluviaal
Ecoregio:	Pleistoceen rivierendistrict
Bodemkaart:	ON (opgehoogd terrein)
Topografische ligging:	op de westelijke oever van de Schelde, afhellend in zuidoostelijke richting naar de Schelde en in noordwestelijke richting naar de Rijtgracht
TAW:	7,8 m – 9,8 m

3.5.1. Archeologisch onderzoek[94]

De opgravingen te Kerkhove Stuw hebben twee belangrijke archeologische niveaus aan het licht gebracht. De top van het veen (eenheid IX) bleek vooral belangrijk voor de Gallo-Romeinse relicten terwijl de top van de dieperliggende oeverwal vooral prehistorische resten heeft opgeleverd. Beide niveaus genieten een uitzonderlijke ruimtelijke bewaring van de archeologische resten dankzij de latere afdekking met respectievelijk alluviale klei (eenheid X, XII) en veen (eenheid IX).

Uit de lange periode van veenvorming, die de volledige laat-glaciale overstromingsvlakte trof, zijn geen tastbare bewijzen van menselijke aanwezigheid gevonden. [De eerste tekenen van vernieuwde menselijke activiteit dateren uit de Gallo-Romeinse periode en zijn gerelateerd aan de gefaseerde uitbouw van een grote baanpost (*mansio*) op de droge oever van de Waarmaardse Kouter. Een *mansio* is een regionaal administratief en logistiek centrum dat meestal op de kruising van land- en waterwegen werd opgetrokken. De *mansio* van Kerkhove ging van start rond het midden van de 1ste eeuw na Chr. met de aanleg van enkele houtbouwconstructies. Deze werden aan het begin van de 2de eeuw vervangen door stenen gebouwen opgetrokken uit Doornikse kalksteen. Een tweede steenbouwfase kwam er in de 3de eeuw nadat de *mansio* op het einde van de 2de eeuw vernietigd was. Ditmaal werd de baanpost omgeven door een gracht en palissade. Het definitieve einde van de *mansio* kwam er in het derde kwart van de 3de eeuw, volgens de Cock en Rogge als gevolg van invallen van Kustvolkeren. In de 4de eeuw is er nog wel sprake van bewoning maar veel beperkter dan voorheen.

94 Naar: Sergant et al. 2018, 789, 801-803.

Bij de recente opgravingen in de alluviale vlakte kwamen in beide werkputten verschillende grachten aan het licht die op basis van enkele koolstofdateringen tot de periode van de *mansio* kunnen toegeschreven worden. Ze werden vermoedelijk aangelegd om het veengebied te draineren, in functie van de aanleg van akker- en/of weilanden en een weg. Laatstgenoemde was opgebouwd uit twee parallelle ontwateringsgrachten met een tussenafstand van ca. 8,2 m, wat erop duidt dat het een hoofdweg betreft. Bij doortrekken van de weg in noordelijke richting lijkt hij aan te sluiten bij een wegtracé dat tijdens de eerdere opgravingen op de Waarmaardse Kouter werd aangetroffen en mogelijk een onderdeel vormde van de hoofdweg die Bavay in Noord-Frankrijk met het *castellum* van Aardenburg verbond. In zuidelijke richting liep de weg richting Schelde waar zich vermoedelijk een brug of een pont bevond. Dankzij de goede bewaring van het wegtracé in WP1 is een verregaande reconstructie mogelijk, wat uitzonderlijk is aangezien Romeinse wegen in Vlaanderen bijna steeds afgetopt zijn door de landbouw. Zo kon worden vastgesteld dat de weg te Kerkhove voor een deel was opgebouwd met bouwmateriaal, waaronder zware brokken Doornikse kalksteen en dakpanfragmenten, die waarschijnlijk dienst deden als (plaatselijke) wegverharding of ter herstelling van plaatselijke verstoringen. Centraal in het wegtracé werd een kleine depressie aangetroffen waarin drie gerecupereerde balken en een plank in eikenhout waren aangebracht; het geheel bleek achteraf afgedekt met bussels takken en twijgen. Wellicht betreft het hier een herstelling van een deel van de weg. De vulling van de drainagegrachten langsheen deze weg leverden naast ceramisch en lithisch materiaal ook plantaardige en dierlijke resten op die ons bijkomende informatie over het gebruik van de weg kunnen bieden.

Het onderzoek van de Gallo-Romeinse grachten leert ons eveneens veel over de landschapsontwikkelingen tijdens deze periode. In verschillende grachten is vastgesteld dat er sprake is van een tweede uitgraving volgend op de afzetting van een kleilaag (eenheid Xa). Dit wijst erop dat de Romeinen als eersten geconfronteerd werden met een Schelde die regelmatig buiten haar oevers trad. Vermoedelijk was dit het gevolg van de verregaande ontbossing van de regio, waardoor opnieuw meer sediment en neerslagwater naar de riviervalleien stroomde. Een Bayesiaanse modellering van de grachtdateringen leert ons dat deze overstromingen vooral plaatsgrepen vanaf de 3de eeuw n. Chr. Of dit (rmede) aan de basis lag van het verdwijnen van de *mansio*, zal toekomstig onderzoek moeten uitwijzen.

Tijdens de vroege middeleeuwen omstreeks de 7de-8ste eeuw deed zich een duidelijke vertraging in het debiet van de Schelde en de overstromingen voor. De alluviale afzettingen uit deze periode bevatten meer organisch materiaal (eenheid Xb), wat wijst op een terugkerende begroeiing. Ook de pollen leveren het bewijs van een hernieuwde bebossing van de regio, wat mogelijk het gevolg is van een terugval in de bewoning tijdens de vroege middeleeuwen. Een van de weinige nederzettingen in de regio bevond zich op de droge oever ter hoogte van de Waarmaardse Kouter. Daar ontwikkelde zich op de overgang van de 5de naar de 6de eeuw een bescheiden Merovingische nederzetting met bijhorende begraafplaats die stand hield tot het midden van de 8ste eeuw n. Chr. In tegenstelling tot hun Romeinse voorgangers exploiteerden zij de aangrenzende alluviale vlakte niet; althans het recente onderzoek heeft daarvan geen bewijzen opgeleverd. Na de 8ste eeuw neemt het debiet van de Schelde weer fors toe met de afzetting van een gemiddeld 2 m dikke laag klastische klei (eenheid XII) tot gevolg.

3.5.2. Paleo-ecologisch onderzoek[95]

Tijdens het archeologisch onderzoek, voorafgaand aan de aanleg van de stuw bij Kerkhove, zijn opgravingswerkzaamheden uitgevoerd in twee werkputten, gericht op de steentijdsites op de oeverwal en de Romeinse *off-site* sporen in de Scheldevallei. Tevens zijn boringen gezet en profieltransecten gegraven voor paleoecologisch onderzoek van de alluviale afzettingen in het Scheldedal. De oudste afzettingen dateren van 12.150 cal. BP tot 10.850 cal. BP, tot 3974-3721 cal. BP, dus van Jonge Dryas/Preboreaal tot de vroege bronstijd. Deze afzettingen, die eindigden in een veenpakket, en het ecologisch onderzoek daarvan zijn van grote waarde voor de steentijdsite, maar vallen buiten het tijdskader van dit synthese-onderzoek. Na een hiaat dat zich uitstrekt over de metaaltijden werd er in fases een pakket organische klei afgezet op de site (eenheid X), dat dateert van de Romeinse periode tot de vroege middeleeuwen. Deze kleiafzettingen zijn te verbinden aan overstromingen die voornamelijk plaatshadden in de Midden-Romeinse periode (eenheid Xa) en overstromingen en veenvorming na verlating in de Midden/Laat-Romeinse periode (eenheid Xb). De archeologische/antropogene sporen betreffen *off-site* structuren, die te relateren zijn aan het gebruik van de alluviale vlakte in de Romeinse periode. Ze bestaan uit een weg met begeleidende greppels en enkele andere grachten en greppels om de vlakte te draineren (Fig. 67 en Fig. 68). Uit deze structuren zijn een groot aantal ecologische stalen genomen en onderzocht. In totaal zijn zeven contexten onderzocht die, samen met de alluviale afzettingen in één van de transecten (Transect 1), een pollenbestand bevatten van de metaaltijden tot en met de middeleeuwen, met een zeer sterke nadruk op de Romeinse periode (Tabel 16).

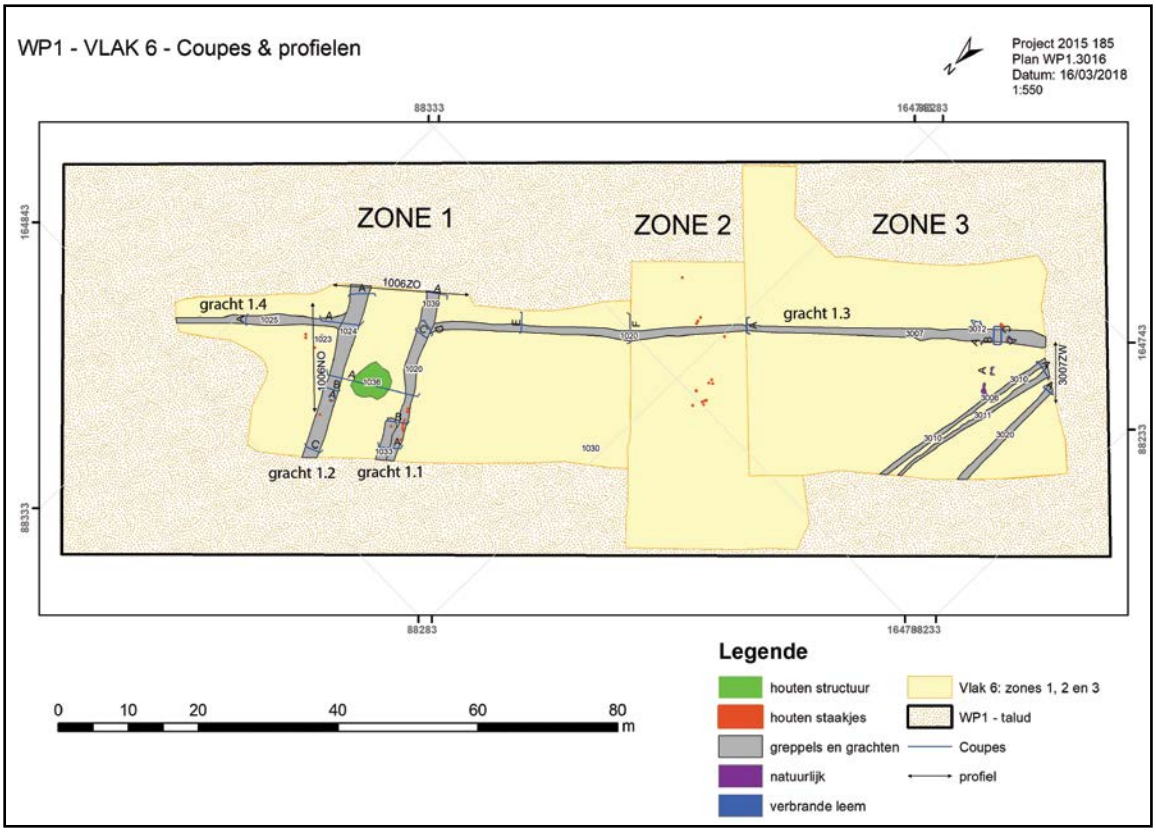


Fig. 67. Werkput 1, vlak 6, met aanduiding van de sporen (Bron: Sergant et al. 2018, 393, fig. 3.1.2.29), bewerkt door SOLVA ter aanduiding van de, in het synthese-onderzoek gehanteerde termen, grachten 1.1, 1.2, 1.3 en 1.4.

95 Gebaseerd op de gegevens uit het rapport Sergant et al. 2018. Met dank aan Annelies Storme en Luc Allemeersch voor het aanleveren van de paleo-ecologische data.

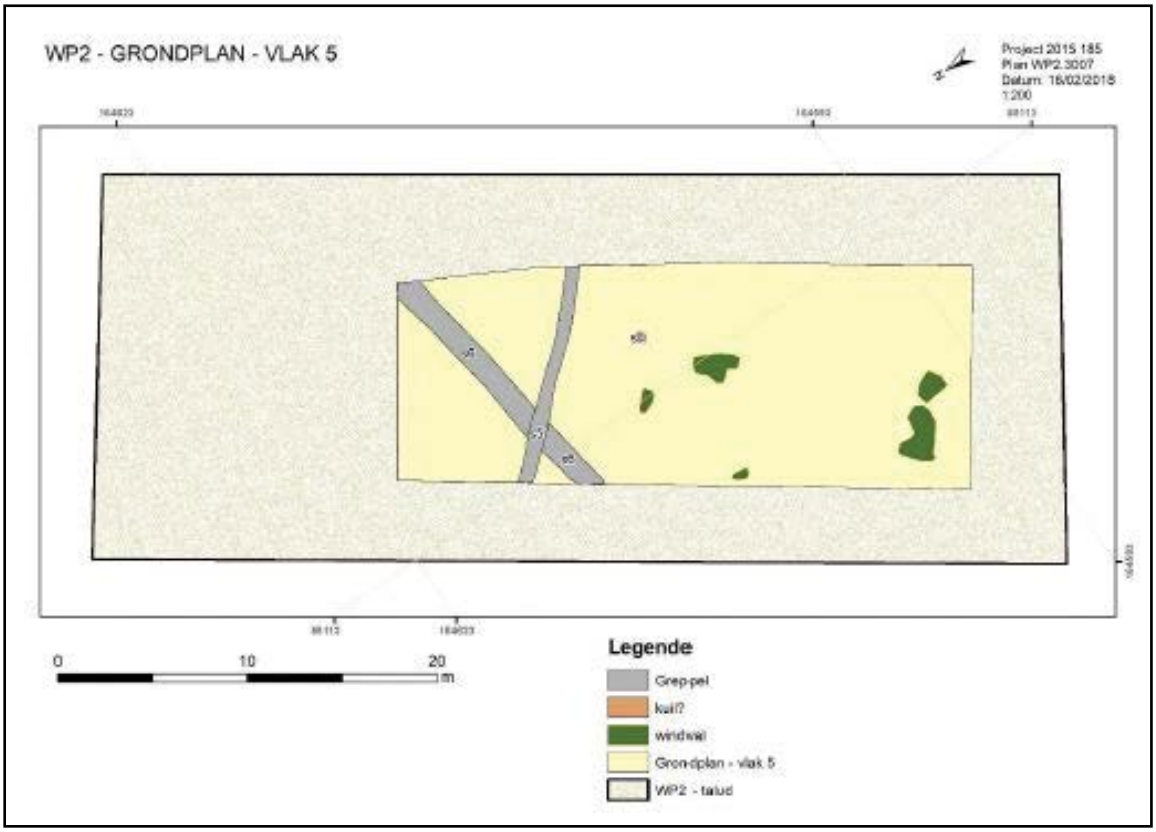


Fig. 68. WP2, vlak 5 (Bron: Sergant et al. 2018, 430, fig. 3.1.2.65).

TABEL 16: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten	
context (1)	sporen (2)	waardering	analyse	waardering	analyse
gracht 1.1	S1024	18	12	6	5
gracht 1.3	S1020C/S1020D/S3007	14	14	8	4
gracht 2.1	S6	6	6	3	3
houten structuur	S1036	.	.	11	4
geul	S3050	10	10	8	6
Bodemprofiel WP2	-	4	4	.	.
Transect 1 (ZW)	-	8	8	23	4

(1) Benamingen gehanteerd in het synthese-onderzoek en toegekend door Wouter van der Meer.

(2) Benamingen zoals gehanteerd in het rapport Sergant et al. 2018.

3.5.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.5.2.1.1. Gracht 1.1, noordoostelijke weggreppel, Romeinse periode

Gracht 1.1 (S1024) in werkput 1 loopt als afwateringsgracht parallel aan de Romeinse weg (Fig. 67). De gracht is ingegraven tot in het onderliggende veen (eenheid IX, lagen 8 en 7) (Fig. 69). Aanvankelijk heeft zich onder rustige omstandigheden een vulling gevormd (lagen 6 en 5). Deze vroegste vullagen worden afgedekt door een pakket organische klei (eenheid Xa, laag 4) dat tijdens een fase van overstroming is afgezet. Hierna hebben zich opnieuw onder rustige omstandigheden vullagen gevormd (lagen 3 en 2) in de opnieuw uitgegraven gracht. Laag 2 wordt afgedekt door een dun laagje kleiachtig veen, dat overeenkomt met eenheid Xb. Er zijn 12 pollenanalyses verricht van stalen uit de lagen 5, 4, 2 en 1 uit twee

pollenbakken (VN1393 en VN1412) uit de zuidoostelijke profielwand (profiel 1006 - Zuidoost) (Fig. 70). Daarnaast zijn de macroresten in vijf bulkstalen uit de lagen 4, 3, 2, 1 geanalyseerd (VN1503, VN1504, VN1505, VN1506, VN1508) (Fig. 71). Uit VN1393 is een koolstofdatering van macroresten beschikbaar van de basis van laag 5: 29-210 na Chr.[96]. Uit VN1412 zijn drie dateringen op macroresten uitgevoerd: uit laag 5 midden-onder (149 voor Chr.-60 na Chr.), uit laag 5 midden-boven (156 voor Chr.-16 na Chr.) en uit de basis van laag 2 (215-354 na Chr.)[97]. Uit de dateringen blijkt dat de gracht al in de vroeg-Romeinse periode is aangelegd, terwijl de tweede uitgraving vermoedelijk dateert uit de 3de-4de eeuw.

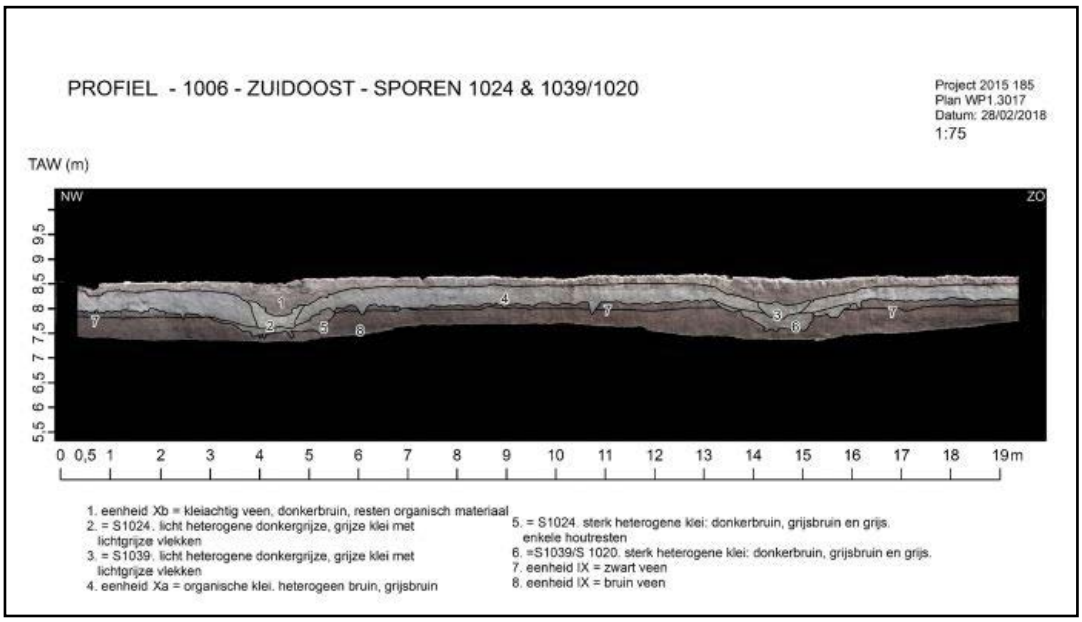


Fig. 69. WP1, profiel op de Romeinse weg, profiel Zuidoost (Bron: Sergant et al. 2018, 397, fig. 3.1.2.32).

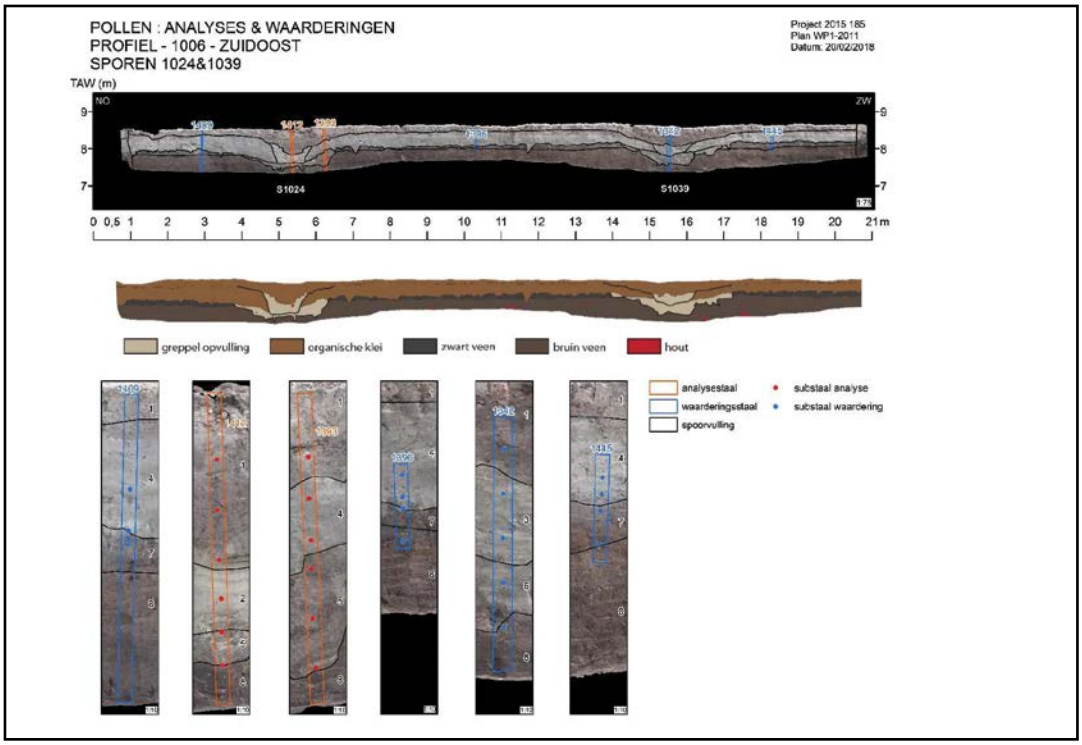


Fig. 70. Locatie van de palynologisch onderzochte stalen in profiel zuidoost (Bron: Sergant et al. 2018, 456, fig. 3.1.4.4).

96 RICH-25206: 1916±27 (29-210 na Chr.), 95,4% - macro.
97 RICH-25209: 2039±27 (149 voor Chr.-60 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25217: 2058±27 (156 voor Chr.-16 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25218: 1778±29 (215-354 na Chr.), 95,4% - macro.

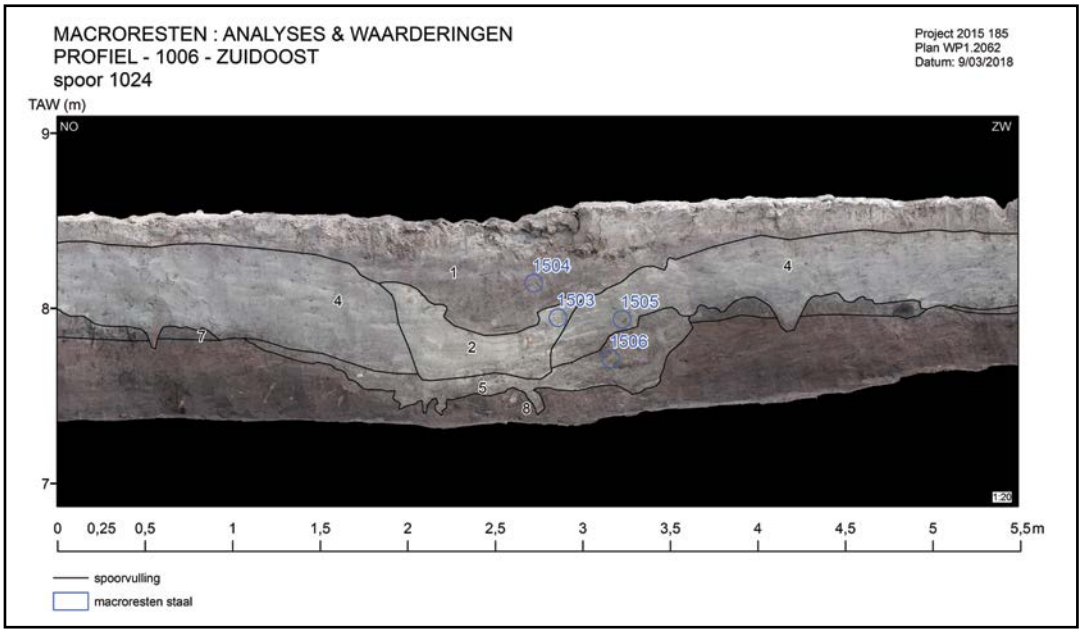


Fig. 71. Doorsnede Romeinse gracht (S1024/coupe A) met VN1506 (laag 5), VN 1505 (laag 4), VN 1503 (laag 2) en VN 1504 (laag 1) (Bron: Sergant et al. 2018, 483, fig. 3.1.6.3).

3.5.2.1.2. Gracht 1.3, zuidwestelijke haakse greppel, Romeinse periode

De gracht 1.3 in werkput 1 (S1020C/S1020D/S3007) loopt haaks op de weg en komt uit op de zuidwestelijke begeleidende gracht (S1020A/S1020B/S1033/S1039) (Fig. 67). In S1020C/S1020D coupe E is sprake van ten minste drie uitgravingen (Fig. 72). Net als in de wegbegeleidende grachten heeft zich in het grachtlichaam uiteindelijk ook veen gevormd (laag 1, eenheid Xb, coupe E) (Fig. 72 en Fig. 73). In S3007 coupe B zijn twee lagen onderscheiden, laag 1 en laag 2, die worden geïnterpreteerd als opvullingen in rustige omstandigheden (Fig. 74). Voor analyse zijn pollenstalen geselecteerd uit twee pollenbakken genomen uit twee coupes: VN1292 uit coupe F door S1020C/S1020D en veen (eenheid IX) (Fig. 77) en VN3126 uit coupe B door S3007 (Fig. 75). Er zijn veertien pollenstalen geanalyseerd, uit de lagen 7, 6 en 4 uit S1020C/S1020D en lagen 2 en 1 uit S3007. Tevens zijn macroresten uit twee bulkstalen uit lagen 4 en 1 in coupe E door S1020C/S1020D (VN1376 en VN1377) (Fig. 76) en twee uit de lagen 2 en 1 in S3007 (VN3127 en VN3128) (Fig. 74) geanalyseerd. De analyses worden ondersteund door vijf koolstofdateringen van macroresten. Drie van deze komen uit VN1292 en dateren de top van laag 7, eenheid IX (830-775 voor Chr.), de basis van laag 4 (73-219 na Chr.) en de top van laag 4 (239-381 na Chr.)[98]. Twee zijn genomen uit VN3126 en geven dateringen voor de basis van laag 2 (42 voor Chr.-117 na Chr.) en de overgang van laag 2 met laag 1 (246-401 na Chr.)[99].

98 RICH-25189: 1896±26 (73-219 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25191: 1752±27 (239-381 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25194: 2630±28 (830-775 voor Chr.), 95,4% - macro.
99 RICH-25192: 1983±27 (42 voor Chr.-117 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25193: 1739±26 (246-401 na Chr.), 95,4% - macro.

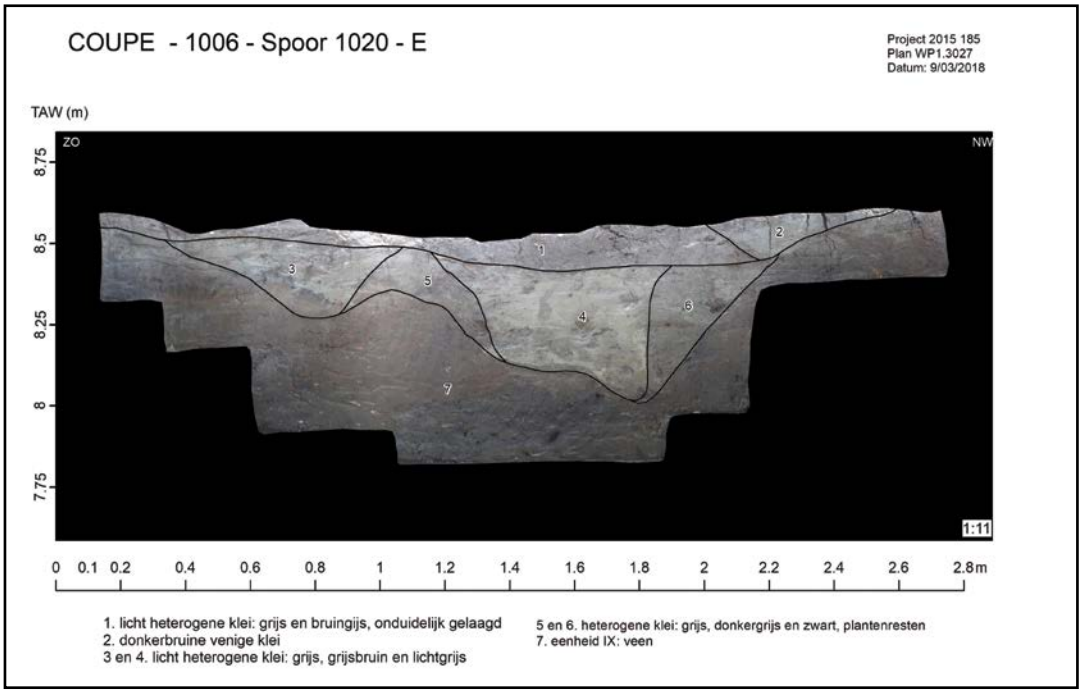


Fig. 72. WP1, S1020, coupe E (Bron: Sergant et al. 2018, 427, fig. 3.1.2.61).

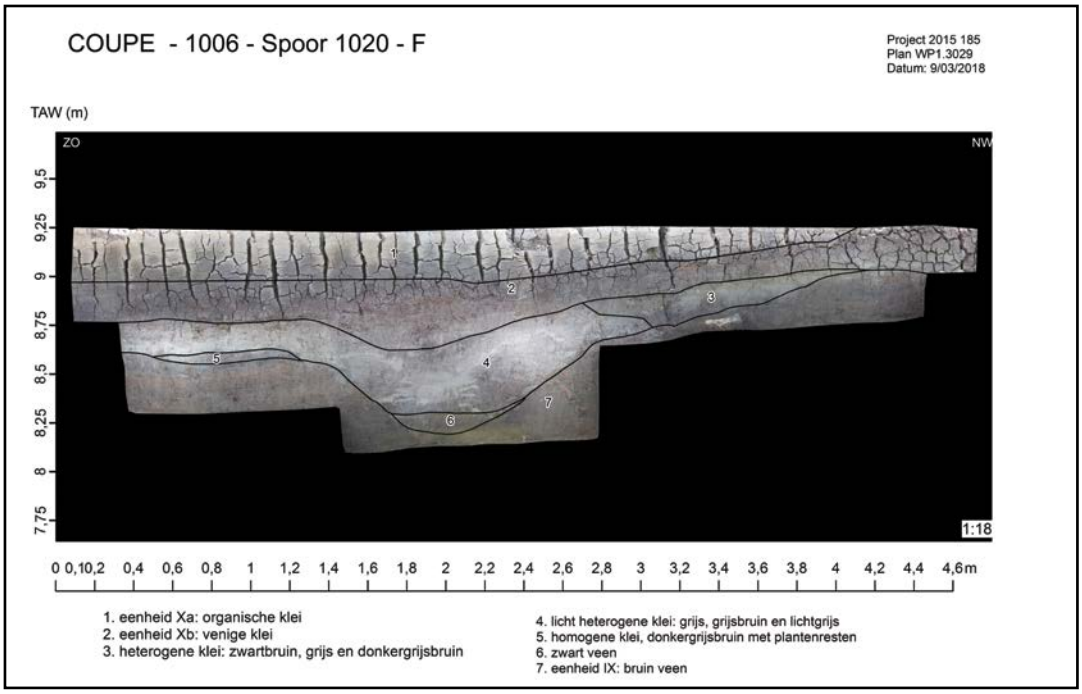


Fig. 73. WP1, S1020, coupe F (Bron: Sergant et al. 2018, 427, fig. 3.1.2.62).

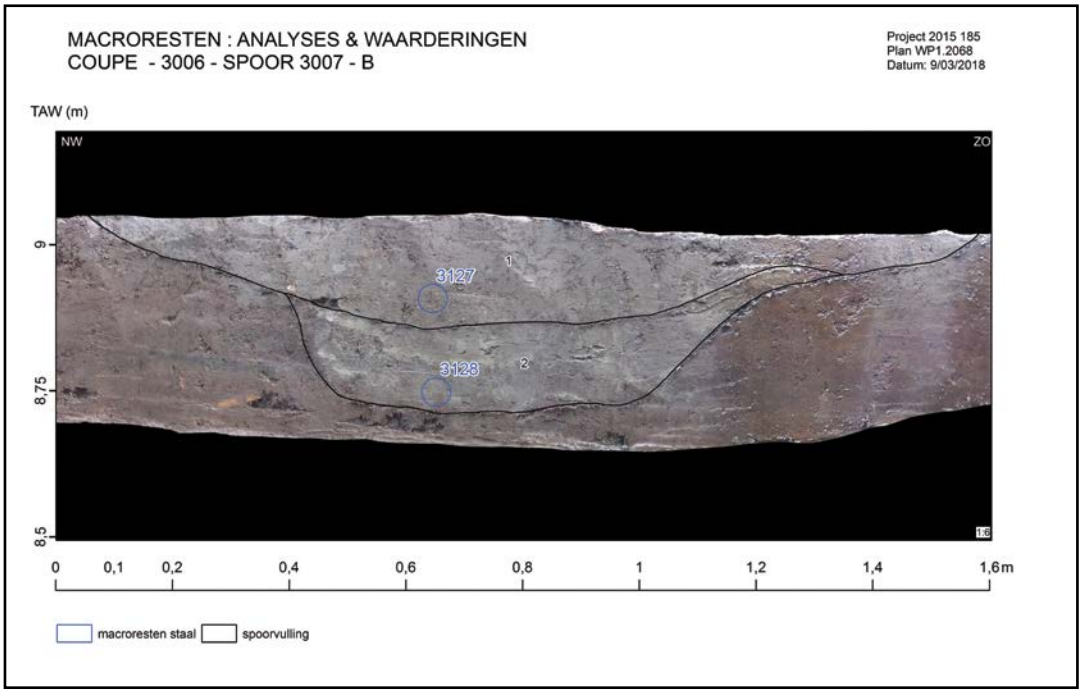


Fig. 74. Doorsnede Romeinse gracht S3007/coupe B met VN3127 (laag 1) en VN3128 (laag 2) (Bron: Sergant et al. 2018, 491, fig. 3.1.6.9).

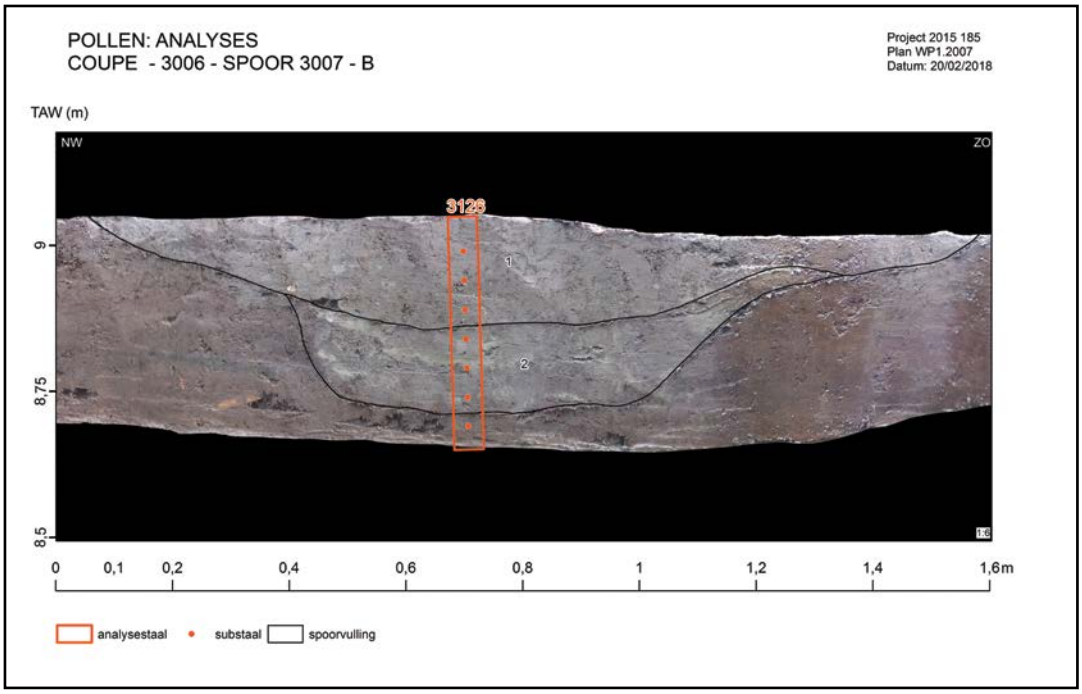


Fig. 75. Locatie van de VN3126 in coupe door spoor 3007 (Bron: Sergant et al. 2018, 461, fig. 3.1.4.12).

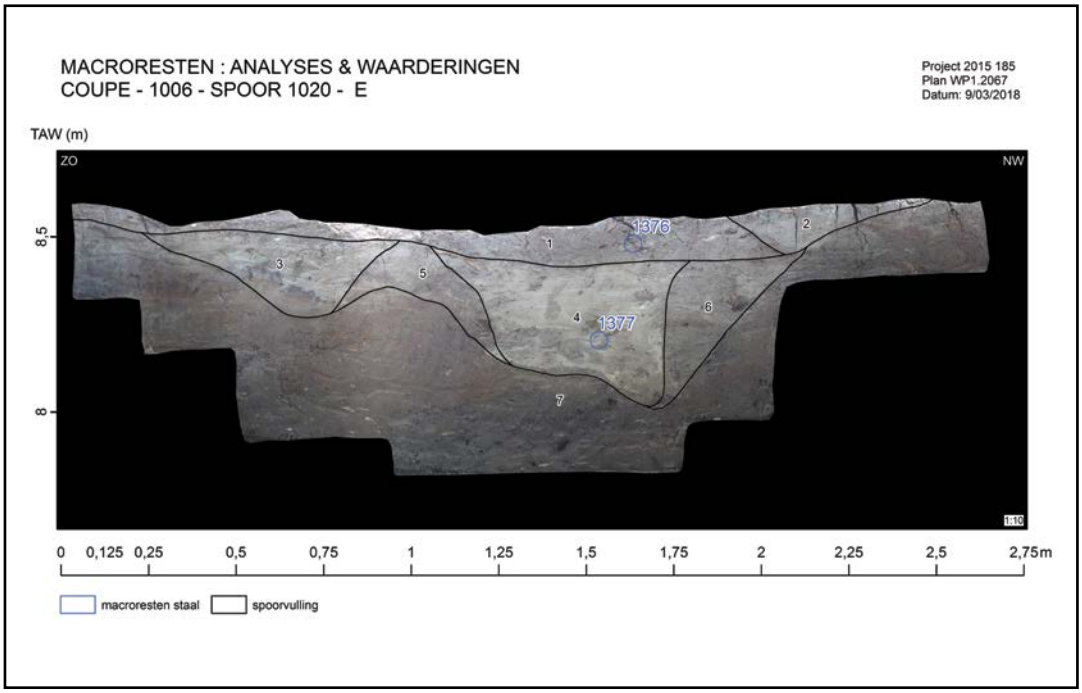


Fig. 76. Doorsnede Romeinse gracht S1020/coupe E met VN1376 (laag 1) en VN1377 (laag 4) (Bron: Sergant et al. 2018, 489, fig. 3.1.6.8).

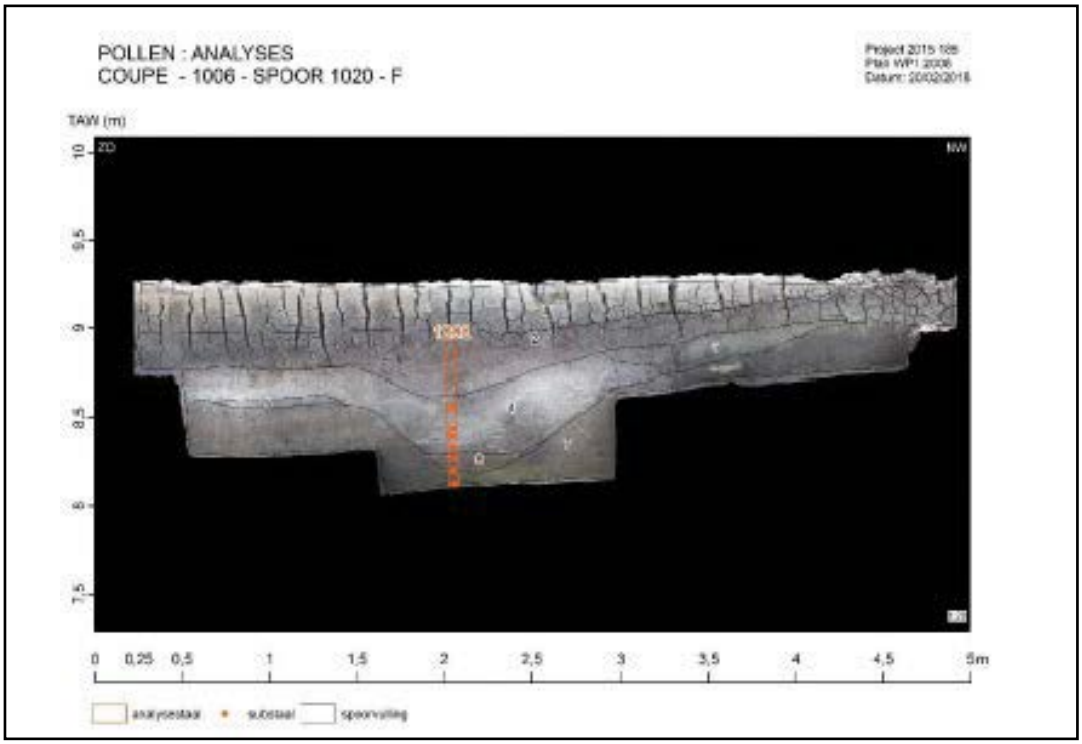


Fig. 77. Locatie van VN 1292 in coupe F door spoor 1020 (Bron: Sergant et al. 2018, 460, fig. 3.1.4.10).

3.5.2.1.3. Houten structuur S1036, Vroeg-Romeinse periode

S1036 in werkput 1 (Fig. 67) bestaat uit een kuil met drie balken, een plank en een hoeveelheid takken (Fig. 78). Vermoedelijk betreft het een reparatie van het wegdek. Uit de vulling zijn vier macrorestenstalen geselecteerd voor analyse (VN1153, VN1154, VN1158/59 en VN1220). Jaarringonderzoek van de houten balken en planken kwam niet tot een datering. Eén van de planken (VN1525) is met de radiokoolstofmethode gedateerd tussen 80 en 240 na Chr.[100]. Aardewerk dat mogelijk met de structuur kan worden geassocieerd dateert uit de 2de eeuw.



Fig. 78. Houten structuur S1036, coupe A (Bron: Sergant et al. 2018, 411, fig. 3.1.2.46).

3.5.2.1.4. Geul S3050, Laat-Romeinse periode

S3050 in werkput 1 ligt in het verlengde van en volgt ongeveer de oriëntatie van de Romeinse gracht 1.3 (S1020C/S1020D/S3007) (Fig. 67), en is enkel opgetekend in een profiel, “profiel 3007 ZW” (Fig. 79). S3050 is een natuurlijke geul doorheen eenheid Xa, die reikt tot in de veenbodem (laag 10, eenheid IX), met een onderste vulling van kleiig veen met hout en grove plantenresten (laag 4). De houtresten lagen in de lengterichting van de geul. Deze vulling komt overeen met eenheid Xb, een dun laagje kleiig veen dat een groot deel van de sporen opvult en afdekt in zowel werkput 1 als werkput 2. Uit profiel 3007 ZW werd een lange pollenbak verzameld (VN3172), waaruit 10 stalen zijn geselecteerd voor analyse, afkomstig uit de lagen 10, 4, 3, 2 en 1 (Fig. 80). Deze analyses zijn gecombineerd met zes macrorestenanalyses (VN1630, VN1631, VN1632, VN1633, VN1692 en VN1693) (Fig. 81). De basis van laag 4 is met de koolstofmethode gedateerd als 229-376 na Chr. en het midden van laag 3 als 215-350 na Chr.[101]. Dit plaatst de eerste vulling van de geul in de 3de-4de eeuw.

100 RICH-24763: 1842±30 (123-311 na Chr.), 95,4% - hout.
101 RICH-24263: 1768±30 (229-376 na Chr.), 95,4% - macro, RICH-25457: 1779±28 (215-350 na Chr.), 95,4% - macro.

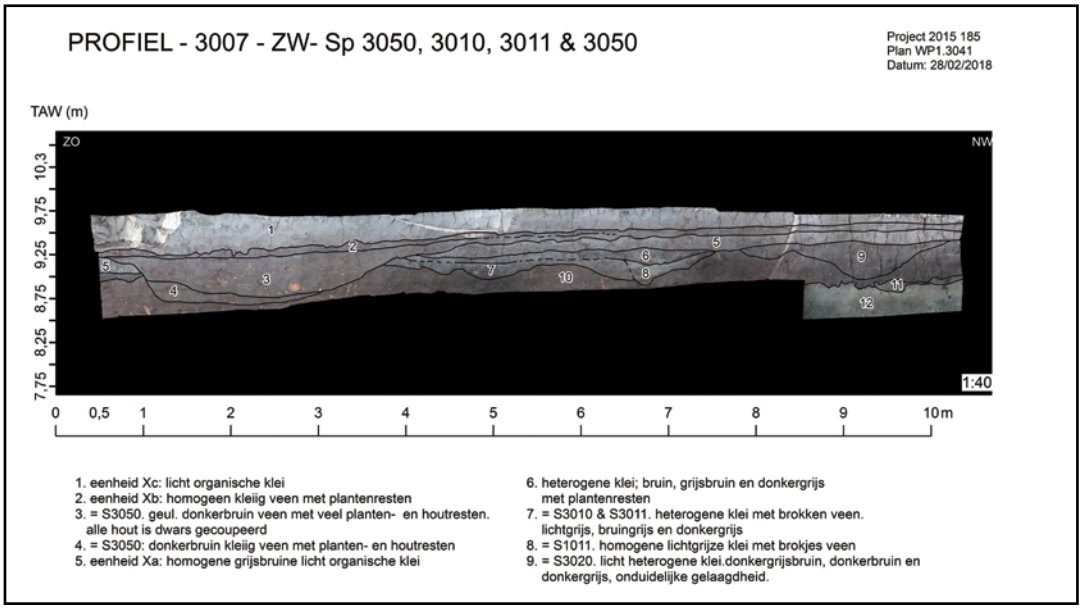


Fig. 79. Profiel Zuidwest, vlak 7, zone 3 (Bron: Sergant et al. 2018, 425, fig. 3.1.2.59).

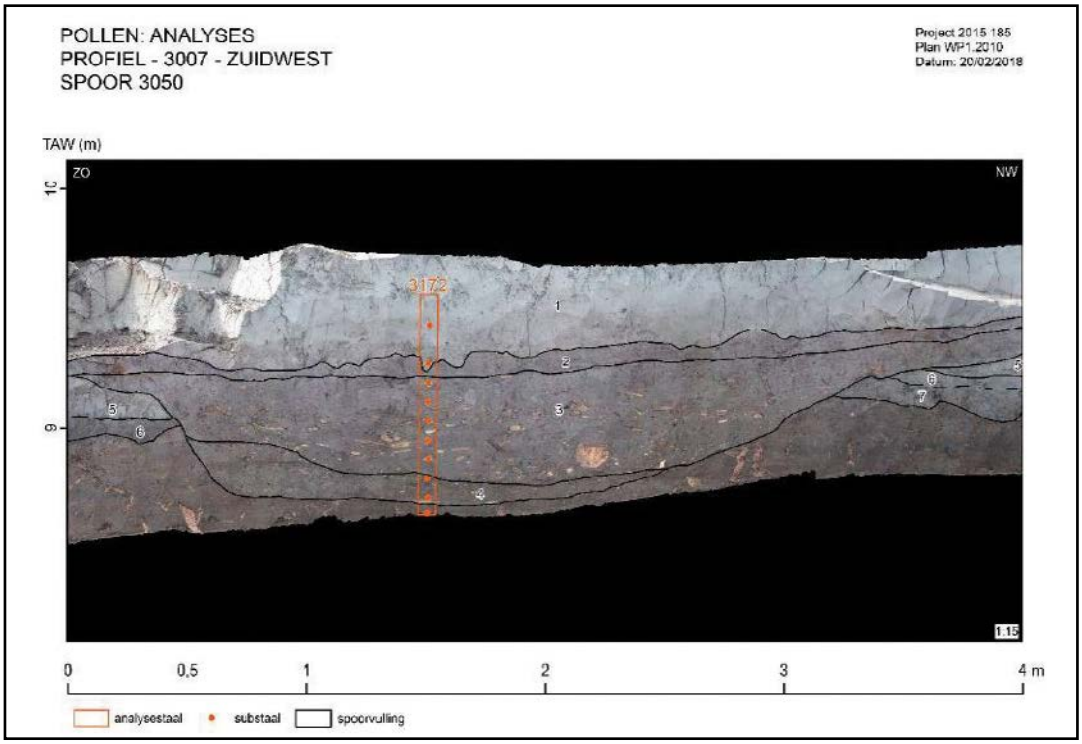


Fig. 80. Locatie van VN 3172 in profiel zuidwest door spoor 3050 (Bron: Sergant et al. 2018, 462, fig. 3.1.4.14).



Fig. 81. Detail van de staalname in de Romeinse geul met bovenaan VN1691 en onderaan 1635. Het onderste en bovenste staal werden enkel gewaardeerd (3050 (Bron: Sergant et al. 2018, 498, fig. 3.1.6.14).

3.5.2.1.5. Gracht 2.1, Laat-Romeinse periode

In werkput 2 is een gracht (S6) aangetroffen met een oost-west-oriëntatie (Fig. 68). De gracht doorsnijdt de oeverwal. Hoewel werkput 2 hoger ligt dan werkput 1, vertoont de opvullingsgeschiedenis van S6 grote overeenkomsten met die van de grachten in werkput 1. Laag 5 (eenheid Xa) dekt de vroegste vullagen 6 en 7 van de gracht af. In laag 5 is opnieuw een gracht uitgegraven, waarvan laag 4 de eerste opvulling is. Laag 4 wordt vervolgens afgedekt door een laagje organisch veen (laag 3, eenheid Xb), dezelfde alluviale kleiafzetting zoals in werkput 1. De grachtvulling is bemonsterd met een pollenbak (VN9005), waaruit zes pollenstalen zijn onderzocht (uit de lagen 6, 5, 4, 3 en 2) (Fig. 82). Verder zijn er drie macrorestenanalyses (VN9010, VN9012 en VN9014) uitgevoerd (lagen 7, 4 en 3) (Fig. 83). Er zijn uit de pollenbak twee 14C-dateringen van macroresten beschikbaar, die een datering van 123-238 na Chr. geven voor de basis van laag 6 en van 249-406 na Chr. voor de basis van laag 4[102].

102 RICH-25202: 1860±26 (123-238 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-25208: 1729±29 (249-406 na Chr.), 95,4% - macro.

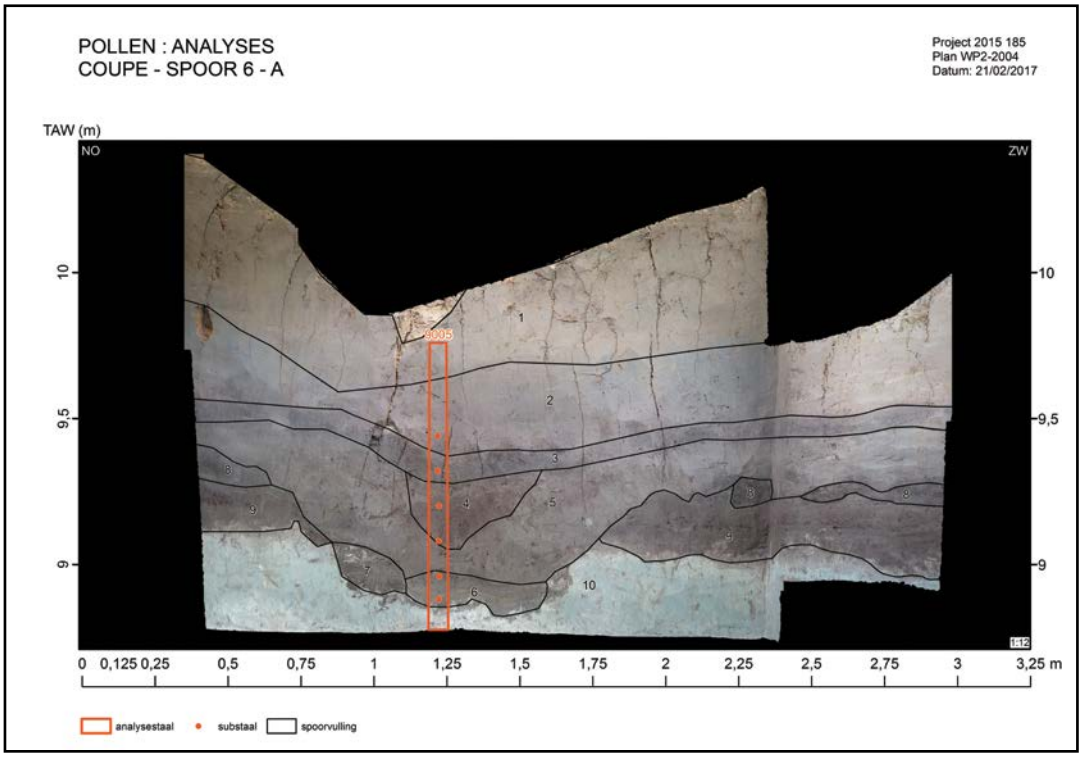


Fig. 82. Locatie van VN 9005 in coupe A (Bron: Sergant et al. 2018, 466, fig. 3.1.4.21).

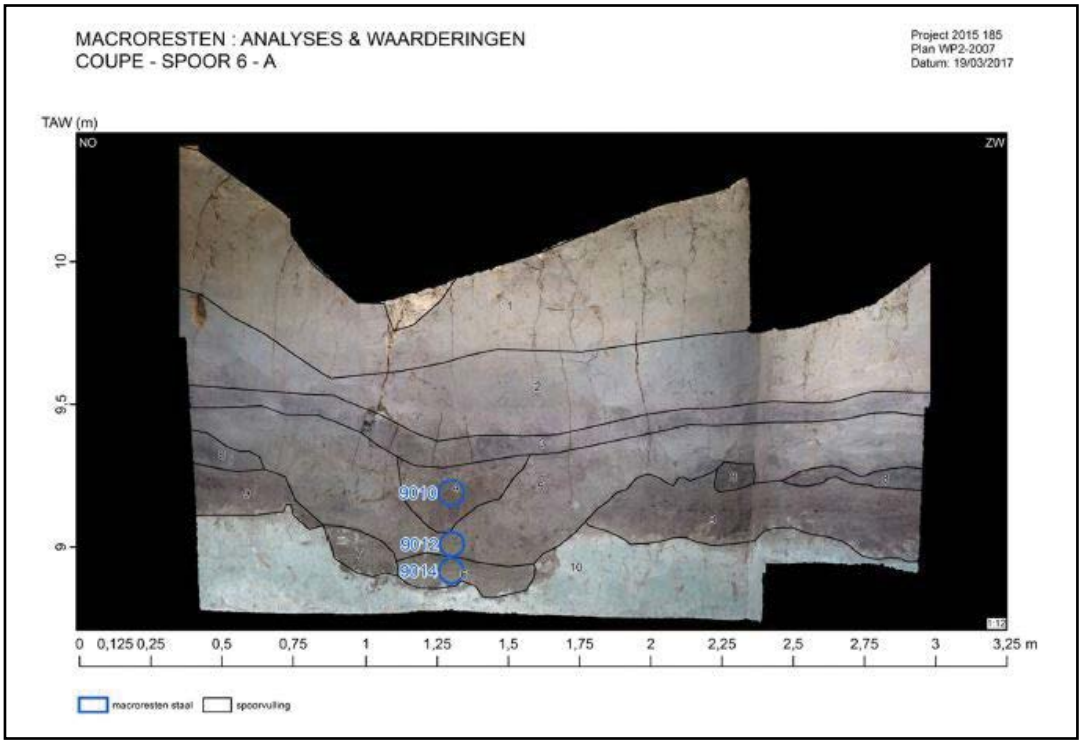


Fig. 83. Doorsnede van de Romeinse gracht spoor 6 (Coupe A) (Bron: Sergant et al. 2018, 502, fig. 3.1.6.16).

3.5.2.1.6. Bodemprofiel WP2, profiel noordwest

Profiel noordwest van werkput 2 snijdt door een oeverwal (eenheid II) en de daarop gelegen klei-afzettingen (eenheid X). In de oeverwal heeft zich een bodem gevormd, die is bemonsterd voor pollenonderzoek met pollenbak (VN9016), waaruit vier stalen zijn geanalyseerd (Fig. 84). Het bovenste staal komt uit de kleiafzettingen die over de hele site zijn aangetroffen (eenheid X).

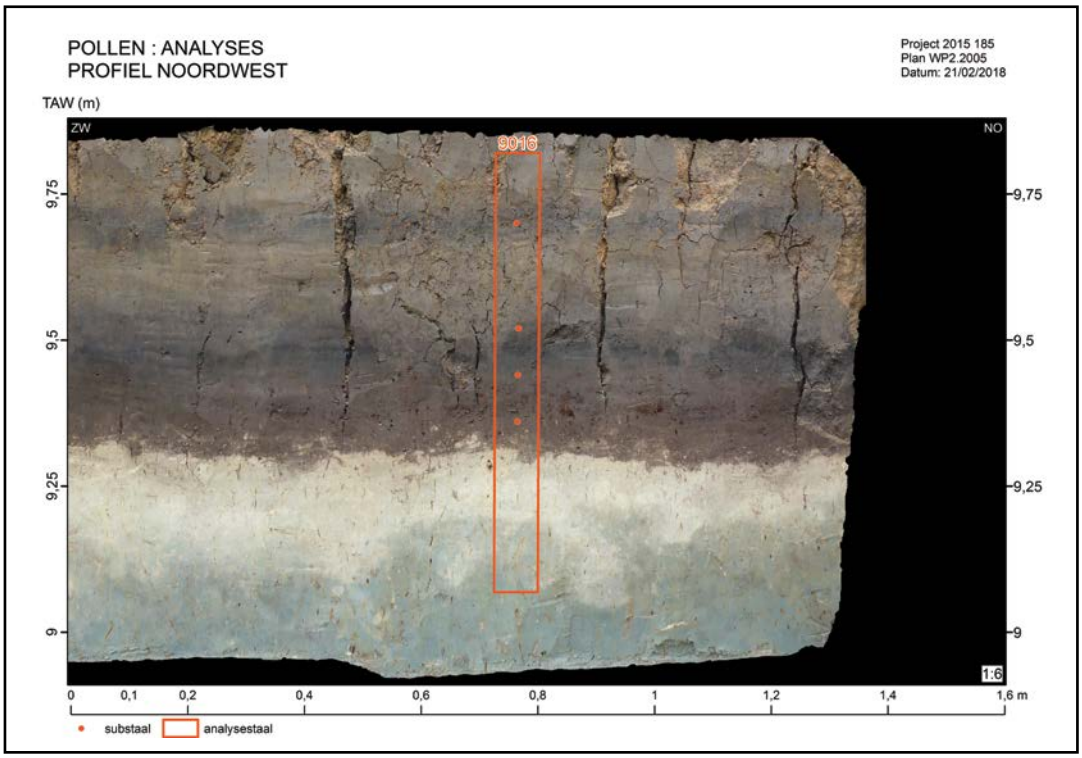


Fig. 84. Locatie van VN 9016 in profiel noordwest (Bron: Sergant et al. 2018, 467, fig. 3.1.4.23).

3.5.2.1.7. Hoofdsequentie, Transect 1 Zuidwest

In werkput 1 zijn vier profieltransecten (“Transect 1 t.e.m. 4”) haaks op de Schelde aangelegd door de aanwezige alluviale afzettingen en tot op het onderliggende dekzand, maximaal ca. 1,5 m onder het maaiveld. De aldus blootgelegde bodemlagen bestaan uit venige lagen en kleiige pakketten, die uitvoerig zijn bemonsterd voor ecologisch onderzoek. Uiteindelijk zijn er een aantal kolommen uit het zuidwestelijke transect, “Transect 1 ZW”, bemonsterd met pollenbakken, geselecteerd voor analyse van pollen, diatomeeën, macroresten en mollusken (Fig. 85 en Fig. 86). Deze stalen vormen de “hoofdsequentie”. De venige afzettingen in de geanalyseerde transecten vallen buiten het tijdskader van dit onderzoek, maar de bovenste kleiige afzettingen dateren tussen de Romeinse periode en de middeleeuwen. Dit zijn de lagen benoemd als eenheid X. Van deze eenheid zijn acht pollenstalen en vier macrorestenstalen geanalyseerd (fig. 85) uren). Er zijn vier koolstofdateringen uitgevoerd van deze eenheid, één uit de basis van de vulling van een greppel S3020, dat wordt gezien als de basis van eenheid Xa, met een resultaat van 28-215 na Chr.[103]. De andere drie dateringen geven een beeld van de afzetting van laag Xb. Twee van deze dateringen komen uit S3050 (229-376 na Chr. en 215-350 na Chr.)[104]. De derde datering is wat hoger genomen en heeft als resultaat 660-775 na Chr. en is dus vroegmiddeleeuws[105].

103 RICH-25458: 1911±31 (28-215 na Chr.), 95,4% - macro.
104 RICH-24263: 1768±30 (229-376 na Chr.), 95,4% - macro; RICH-25457: 1779±28 (215-350 na Chr.), 95,4% - macro.
105 RICH-24005: 1294±29 (660-775 na Chr.), 95,4% - macro.

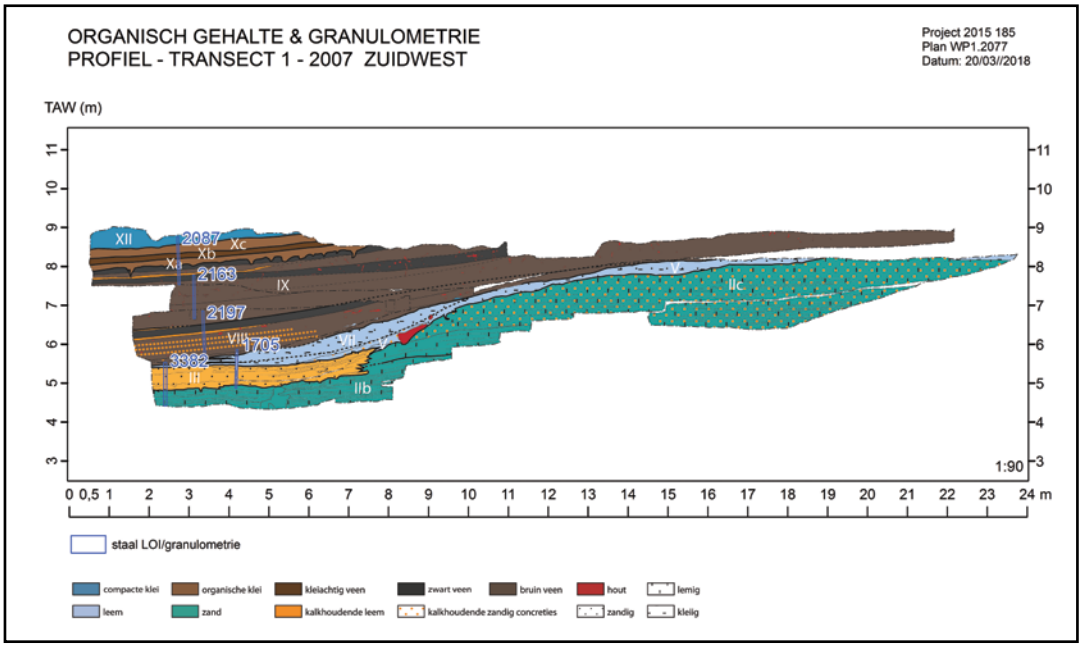


Fig. 85. Localisatie van de pollenbakken VN3382 tot 2087 in de profielen zuid van Transect 1 (Bron: Sergant et al. 2018, 143, fig. 2.1.101).

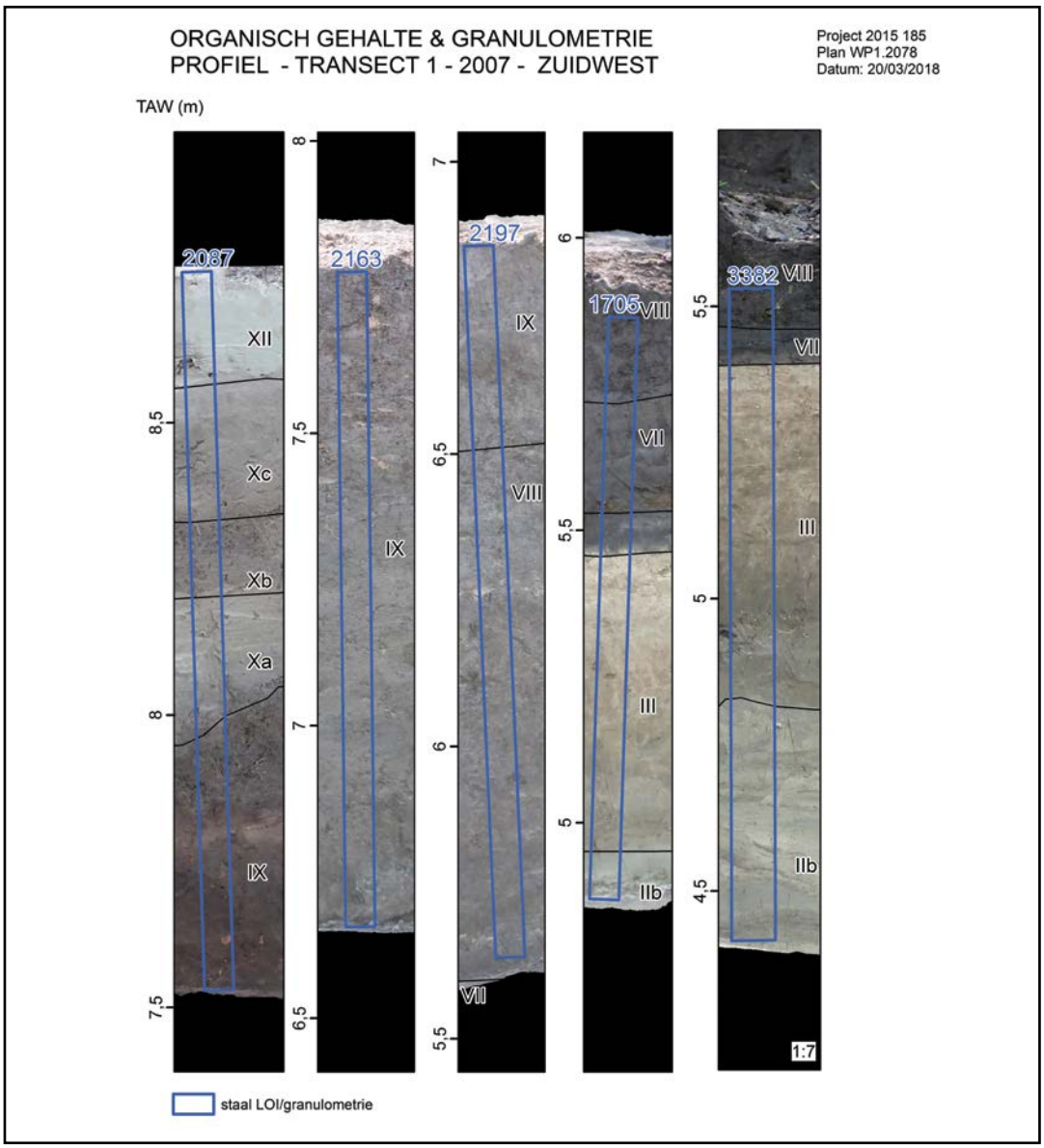


Fig. 86. Pollenbakken VN 3382 tot 2087 in de profielen zuid van Transect 1 (Bron: Sergant et al. 2018, 143, fig. 2.1.102).

3.5.2.1.8. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen per spoor voor de site Kerkhove Stuw (Tabel 17 en Tabel 18).

TABEL 17: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

beschrijving	spoor	laag	VN	mTAW	datering (1)	eenheid	labcode	vol (cm^3)	tracers
bodemprofiel	-	-	9016	9,7		bodem	AS256	1,2	28.998
bodemprofiel	-	-	9016	9,52		bodem	AS257	1,0	28.998
bodemprofiel	-	-	9016	9,44		bodem	AS258	1,0	28.998
bodemprofiel	-	-	9016	9,36		bodem	AS259	1,0	28.998
geul	3050	1	3172	9,43		Xc	AS166	1,2	28.998
geul	3050	1	3172	9,27		Xb/c	AS165	1,2	28.998
geul	3050	3	3172	9,19		Xb	AS212	0,8	28.998
geul	3050	3	3172	9,11		Xb	AS164	0,8	28.998
geul	3050	3	3172	9,03	215-350	Xb	AS211	0,8	28.998
geul	3050	3	3172	8,95		Xb	AS163	0,8	28.998
geul	3050	3	3172	8,87		Xb	AS210	0,8	28.998
geul	3050	4	3172	8,79	229-376	Xb	AS209	0,5	28.998
geul	3050	4	3172	8,71		Xb	AS208	0,8	28.998
geul	3050	10	3172	8,63		IX	AS161	0,8	28.998
gracht 1.1	1024	1	1393	8,31		Xb	AS272	1,0	28.998
gracht 1.1	1024	4	1393	8,16		Xa	AS271	1,3	28.998
gracht 1.1	1024	4	1393	8,01		Xa	AS270	1,2	28.998
gracht 1.1	1024	5	1393	7,91		fase 1	AS269	0,9	28.998
gracht 1.1	1024	5	1393	7,73	29-210	fase 1	AS268	1,0	28.998
gracht 1.1	1024	5	1393	7,55		fase 1	AS267	1,1	28.998
gracht 1.1	1024	1	1412	8,24		Xb	AS266	0,7	28.998
gracht 1.1	1024	1	1412	8,06		Xb	AS265	0,7	28.998
gracht 1.1	1024	1	1412	7,88	215-354	Xb	AS264	1	28.998
gracht 1.1	1024	2	1412	7,74		fase 2	AS263	1,5	28.998
gracht 1.1	1024	5	1412	7,62	156vC-16	fase 1	AS262	1,2	28.998
gracht 1.1	1024	5	1412	7,5	149vC-60	fase 1	AS261	0,9	28.998
gracht 1.3	1020CD	4	1292	8,56	239-381	Xa	AS051	0,8	19.332
gracht 1.3	1020CD	4	1292	8,44		Xa	AS050	1,0	19.332
gracht 1.3	1020CD	4	1292	8,4		Xa	AS244	1,0	28.998
gracht 1.3	1020CD	4	1292	8,34	73-219	Xa	AS049	1,0	19.332
gracht 1.3	1020CD	6	1292	8,28		fase 1	AS048	1,2	19.332
gracht 1.3	1020CD	6	1292	8,2		fase 1	AS243	1,2	28.998
gracht 1.3	1020CD	7	1292	8,12	830-775vC	IX	AS047	0,8	19.332
gracht 1.3	3007	1	3126	8,99		fase 1	AS207	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	1	3126	8,94		fase 1	AS144	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	1	3126	8,89		fase 1	AS206	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	2	3126	8,84	246-401	fase 2	AS143	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	2	3126	8,79		fase 1	AS205	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	2	3126	8,74	42vC-117	fase 1	AS142	1,0	28.998
gracht 1.3	3007	3	3126	8,69		IX	AS141	1,0	28.998

gracht 2.1	6	2	9005	9,44		X	AS298	3	10.633
gracht 2.1	6	3	9005	9,32		Xb	AS297	3	11.599
gracht 2.1	6	4	9005	9,2		fase 2	AS296	3	9.666
gracht 2.1	6	4	9005	9,08	249-406	fase 2	AS295	3	9.666
gracht 2.1	6	6	9005	8,96		fase 1	AS294	3	8.699
gracht 2.1	6	6	9005	8,88	123-238	fase 1	AS293	3	12.566
Transect ZW1	-	-	2087	8,638		Xc	AS075	1,2	9.666
Transect ZW1	-	-	2087	8,558		Xc	AS194	1,2	28.998
Transect ZW1	-	-	2087	8,478		Xc	AS040	1,2	9.666
Transect ZW1	-	-	2087	8,398		Xc	AS193	1,2	28.998
Transect ZW1	-	-	2087	8,318		Xb	AS039	1,2	9.666
Transect ZW1	-	-	2087	8,238		Xb	AS192	1,2	28.998
Transect ZW1	-	-	2087	8,158		Xa	AS038	1,2	9.666
Transect ZW1	-	-	2087	8,078		Xa	AS191	1,2	28.998

(1) De dateringen zijn gekalibreerde koolstofdateringen van macroresten op de betreffende diepte.

TABEL 18: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

beschrijving	spoor	laag	VN	mTAW	vol. (l)	datering (1)	eenheid
houten structuur	1036	-	1153	-	5		antropogeen
houten structuur	1036	-	1154	-	5		antropogeen
houten structuur	1036	-	1220	-	5		antropogeen
gracht 1.3	1020CD	1	1376	8,45	5	73-219	Xb
gracht 1.3	1020CD	4	1377	8,2	5		fase 2
gracht 1.1	1024	2	1503	7,96	5		fase 2
gracht 1.1	1024	1	1504	8,05	5		Xb
gracht 1.1	1024	4	1505	7,95	5		Xa
gracht 1.1	1024	5	1506	7,8	5	26-206	fase 1
gracht 1.1	1024	1	1508	8,1	5		Xb
geul	3050	3	1630	8,96	1		Xb
geul	3050	3	1631	8,86	1		Xb
geul	3050	4	1632	8,76	1	229-376	Xb
geul	3050	4	1633	8,66	1		Xb
geul	3050	3	1692	9,16	1		Xb
geul	3050	3	1693	9,06	1	215-350	Xb
Transect ZW1	-	-	2111	8,30	0,5		Xa
Transect ZW1	-	-	2112	8,25	0,5		Xa
Transect ZW1	-	-	2113	8,20	0,5		Xa
Transect ZW1	-	-	2114	8,15	0,5		Xa
gracht 1.3	3007	1	3127	8,9	10	246-401	fase 2
gracht 1.3	3007	2	3128	8,75	10	42vC-117	fase 1
gracht 2.1	6	4	9010	9,2	5	249-406	fase 2
gracht 2.1	6	5	9012	9	5		Xa
gracht 2.1	6	6	9014	8,9	5	123-238	fase 1
houten structuur	1036	-	1158/59	-	10		antropogeen

(1) De dateringen zijn gekalibreerde koolstofdateringen van macroresten op de betreffende diepte.

3.5.2.2. Resultaten en discussie

De resultaten staan in bijlage 19 tot en met bijlage 27 en worden samengevat weergegeven door Fig. 92 tot en Fig. 99.

3.5.2.2.1. Tijdskader

De Romeinse sporen kunnen verdeeld worden in twee fasen. In de eerste fase werd de weg aangelegd, geflankeerd door twee grachten (gracht 1.1 of S1024 en gracht 1.2 of S1020A/S1020B/S1039/S1033). In dezelfde fase, maar mogelijk niet gelijktijdig, werden grachten haaks op de weg gegraven (gracht 1.3 of S1020C/S1020D/S3007 en gracht 1.4 of S1025). Deze haakse grachten dienden waarschijnlijk om de natte veenbodem te draineren. Op gracht 1.3 (S1020C/S1020D/S3007) komen enkele ondiepe greppels uit (o.a. S3020). Tijdens een overstromingsfase is over deze sporen een pakket organische klei afgezet (eenheid Xa). De weg bleef in gebruik en ten minste een aantal grachten werd na deze overstromingen opnieuw uitgegraven, waaronder gracht 1.1 (S1024). Vervolgens had er een nieuwe, langdurige fase plaats met herhaaldelijke overstromingen (eenheid Xb) en werd de site verlaten.

Door gebruik te maken van de fasering van de Romeinse sporen in relatie met de kleiafzettingen van eenheid Xa en Xb, kon in het kader van het synthese-onderzoek een nieuw ouderdomsmodel worden opgesteld dat meer duidelijkheid geeft over de fasering van de site (Fig. 87 en Fig. 88). Voor het model zijn koolstofdateringen en een aardewerkdatering gebruikt waarbij, op basis van stratigrafie, kon worden vastgesteld tot welke fase de dateringen behoorden (Tabel 19). Volgens het model begint de eerste fase van Romeinse aanwezigheid al in de Vroeg-Romeinse periode (gemodelleerde datum: tussen 52 voor Chr. en 19 na Chr.). De wegreparatie S1036 valt naar alle waarschijnlijkheid nog in deze fase[106]. Het einde van deze fase wordt ingeluid door de eerste overstromingen, waarbij eenheid Xa wordt afgezet. Deze hebben plaats tussen de 2de (gemodelleerde datum: 122-221 na Chr.) en 3de (gemodelleerde datum: 179-294 na Chr.) eeuw. De tweede fase van Romeinse aanwezigheid kan worden geplaatst in de periode van de 3de (gemodelleerde datum: 179-294 na Chr.) tot vroege 4de (gemodelleerde datum: 251-329 na Chr.) eeuw. De fase van verlating, herhaaldelijke overstromingen en veengroei, die leiden tot de vorming van eenheid Xb, begint rond 251-329 na Chr. (gemodelleerde datum) en duurt tot minstens tot de vroege middeleeuwen (gemodelleerde datum: 662-1205 na Chr.). Latere kleiafzettingen (eenheid Xc) zijn niet gedateerd, maar gezien de stratigrafie en de aanwezigheid van palynologische chrono-indicatoren dateren deze afzettingen uit de periode tussen de Karolingische tijd en de indijking van de Schelde in de late middeleeuwen. Wanneer de indijking in deze regio precies heeft plaatsgegrepen, is niet exact geweten. Wel is geweten dat, om veelvuldige overstromingen van de Schelde tegen te gaan en om de scheepvaart te vergemakkelijken, al minstens sinds het eind van de middeleeuwen werken aan de Schelde werden uitgevoerd. Zo vermeldt een tekst van 1458 het rechttrekken van de Scheldebochten "*boven ende beneden der stede van Audenaerde ende int lant van Aelst*"[107].

106 RICH-24763: 1842±30 (123-311 na Chr.), 95,4% - hout.
107 Berings, 1989, 13.

TABEL 19: KERKHOVE STUW, KOOLSTOFDATERINGEN GEBRUIKT VOOR OUDERDOMSMODEL.							
VN	spoor	laag	mTAW	labcode	BP	+/-	eenheid/fase
1292	1020	7	8,16-8,18	RICH-25194	2630	28	ijzertijd
1393	1039	5	7,62-7,64	RICH-25206	1916	27	Rom, fase 1
1412	1039	5	7,58-7,60	RICH-25217	2058	27	Rom, fase 1
1412	1039	5	7,53-7,55	RICH-25209	2039	27	Rom, fase 1
3126	3007	2	8,72-8,74	RICH-25192	1983	27	Rom, fase 1
9005	6	6	8,86-8,885	RICH-25202	1860	26	Rom, fase 1
3173	3020		9,09-9,14	RICH-25458	1911	31	Eenheid Xa
1412	1039	2	7,84-7,86	RICH-25218	1778	29	Rom, fase 2
3126	3007	1	8,82-8,84	RICH-25193	1739	26	Rom, fase 2
9005	6	4	9,11-9,13	RICH-25208	1729	29	Rom, fase 2
3172	3050	3	8,97-9,02	RICH-25457	1779	28	Eenheid Xb
3172	3050	4	8,76-8,74	RICH-24263	1768	30	Eenheid Xb
1082	-	-	9,32	RICH-24005	1294	29	Eenheid Xb

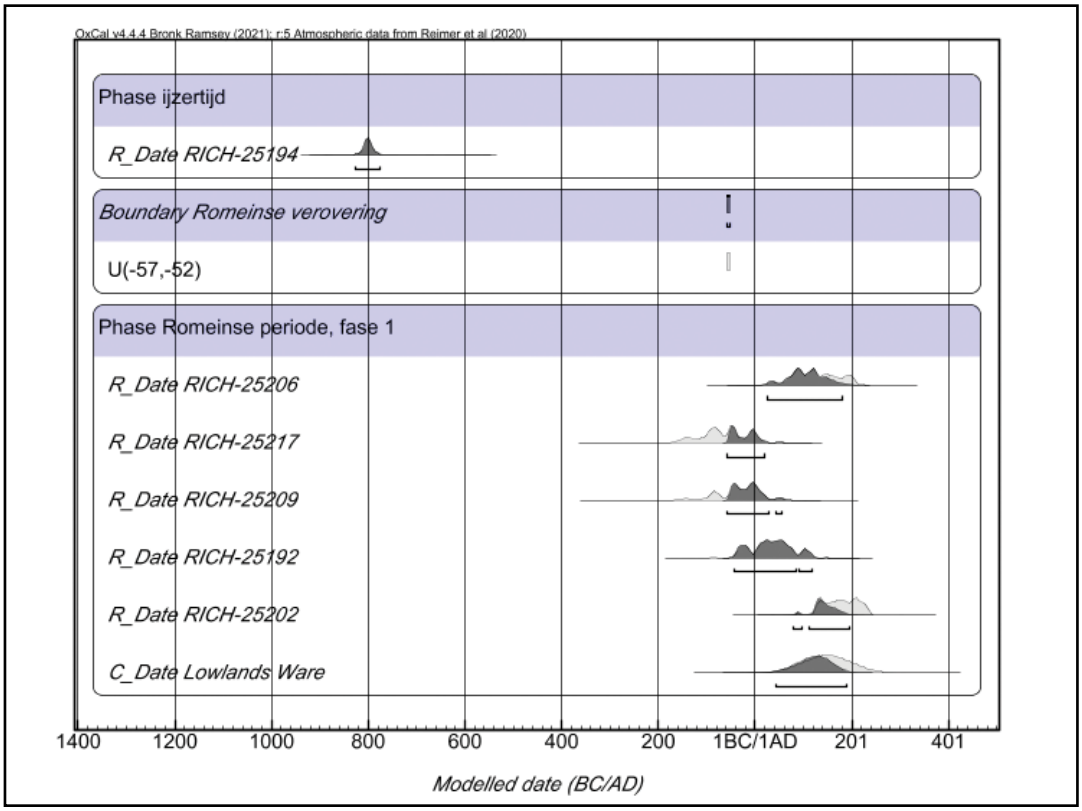


Fig. 87. Kerkhove Stuw, deel 1 van ouderdomsmodel.

Een belangrijk detail is de radiokoolstofbepaling van materiaal uit het veen (eenheid IX) net onder het grachtlichaam van gracht 1.2 (S1020A/S1020B/S1039/S1033) (VN1292) dat als resultaat 830-775 voor Chr. leverde[108]. Deze datering werd oorspronkelijk geïnterpreteerd als te oud, veroorzaakt door de selectie van herwerkt materiaal in de grachtvulling. Dit lijkt evenwel niet mogelijk volgens de beschrijving van de lagen, aangezien het gedateerde materiaal niet uit het grachtlichaam is genomen, maar uit het onderliggende veen. Deze datering is daarom van belang voor de verdere interpretatie van het ecologisch archief en is daarom in het nieuwe ouderdomsmodel wel opgenomen.

108 RICH-25194: 2630±28 (830-775 voor Chr.), 95,4% - macro.

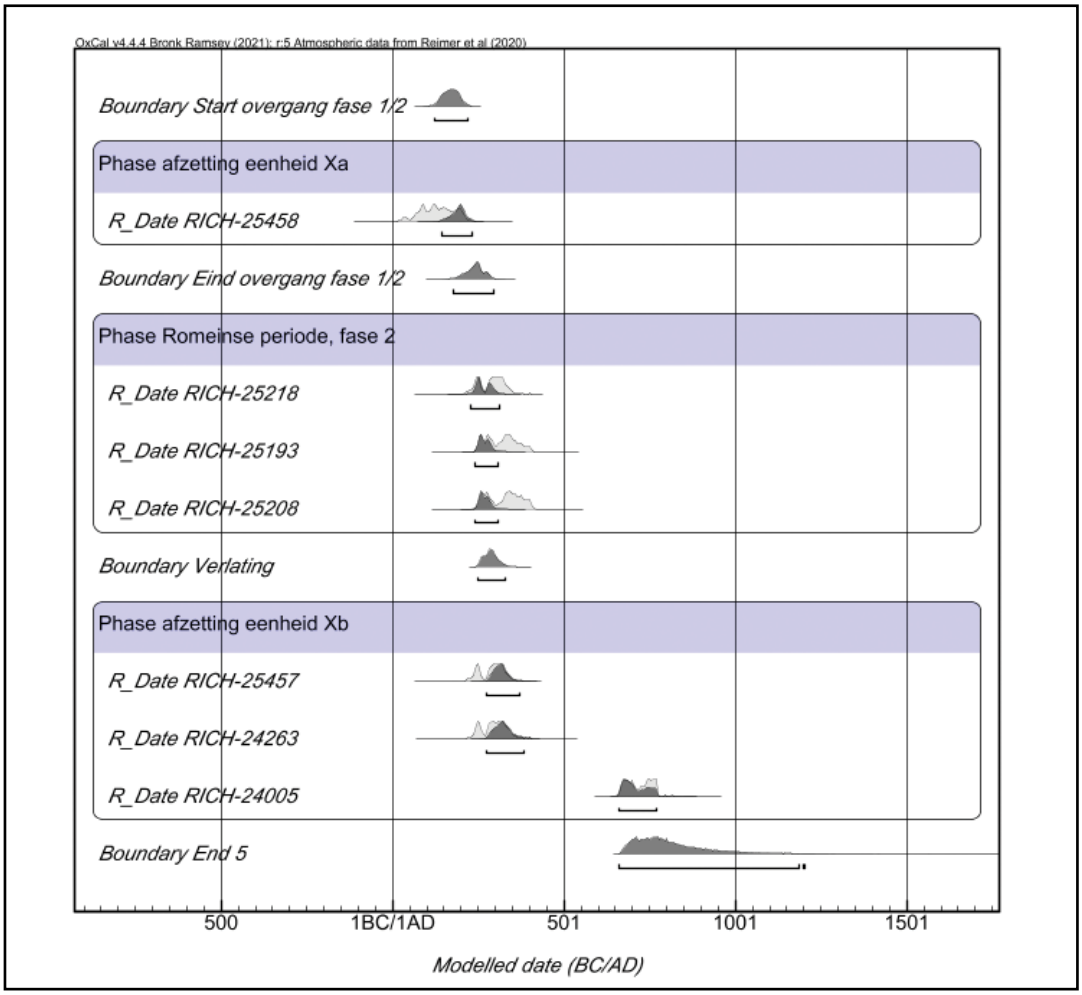


Fig. 88. Kerkhove Stuw, deel 2 van ouderdomsmodel.

3.5.2.2.2. Pollen- en macrorestenspectra

De pollenstalen uit de hoofdsequentie zijn op basis van visuele inspectie verdeeld in biostratigrafische zones, die veranderingen in de vegetatiesamenstelling representeren. Aanvankelijk lieten de pollenstalen uit de archeologische sporen zich niet interpreteren als een duidelijke vegetatieontwikkeling die samenhing met de stratigrafie van de grachten. De onderzoekers hebben de pollenstalen uit de sporen vergeleken met de pollenstalen uit de transecten en deze ingedeeld in een aantal typen, waarbij elk type eenzelfde biozone vertegenwoordigd. De indeling is statistisch getoetst door een MDS-analyse (*multidimensional scaling*-analyse) op basis van de *Bray Curtiss similarity*. Deze vergelijking staat toe de indeling in biostratigrafische zones van de pollenstalen uit de transecten in verband te brengen met de pollenstalen in de archeologische sporen, die geen biostratigrafische indeling hebben. Op deze manier kan de herkomst van het pollen in de archeologische sporen beargumenteerd worden. Deze indeling in typen pollenspectra zal hier worden aangehouden. Het volgende overzicht somt de afgebakende typen pollenspectra op en beschrijft deze aan de hand van de verwante biostratigrafische zones, zoals gedefinieerd voor de hoofdsequentie (Tabel 20).

- *Type 1* betreft pollenstalen die overeenkomen met deze uit de veenlagen uit het Transect 1 (eenheid IX). Dit betreft de biostratigrafische zones K4a1 en K4a2, die dateren in het Atlanticum (8600-4000 BP). De spectra kenmerken zich door een hoog boompollenpercentage.
- *Type 2* past bij de biozone K4a3, Deze zone valt binnen K4a, maar onderscheidt zich door een hoger aandeel pollen van grassen.

- *Type 3* komt overeen met biozone K4b, het bovenste deel van het veen. Er is sprake van hoge boompollenpercentages met een groot aandeel els. Een koolstofdatering plaatst deze zone in het laat Atlanticum of mogelijk Subboreaal, namelijk 2459-2137 voor Chr.[109].
- *Type 4* is vergelijkbaar met biozone K5a, de basis van de alluviale klei-afzettingen (eenheid Xa) en de top van het veen (eenheid IX). Een hoge concentratie pollen en houtskoolpartikels wijst op oxidatie van de top van het veen voorafgaand aan de overstromingen, wat betekent dat ouder en jonger pollen vermengd is geraakt. Sporen van Glomus, een geslacht van mycorrhiza-schimmels, wijzen op de afzetting van herwerkt materiaal. Op basis van het ouderdomsmodel kan deze zone gedateerd worden rond de 2de-3de eeuw.
- *Type 5* vertoont overeenkomsten met zone K5b, organische klei (eenheid Xb). Deze eenheid dateert op basis van diverse dateringen van de 3de-4de eeuw tot ten minste de 7de-8ste eeuw. In de archeologische sporen komt dit type echter niet voor in eenheid Xb, maar enkel in de Romeinse grachtvullingen. De pollenspectra hebben een hoger boompollenpercentage dan type 4.
- *Type 6* valt samen met K5c (eenheid Xc en XII, vroeg- tot laatmiddeleeuwse overstromingslagen). Het pollenspectrum heeft een zeer laag boompollenpercentage.
- *Type 7* is éénmaal aanwezig in K4a3. Het betreft mogelijk een vermenging van pollen uit diverse bronnen. Het is aangetroffen in meerdere van de archeologische sporen. Er zijn veel overeenkomsten met type 2, maar er is ook pollen van cultuurgewassen aanwezig.
- *Type 8* is alleen aangetroffen in de grachtvullingen. Kenmerkend zijn hoge percentages wilg, wijzend op geregelde overstromingen en hoge percentages pollen van grassen en granen.
- *Type 9* is aangetroffen in de top van de geul (S3050) en één van de wegbegeleidende grachten (S1024). Er zijn hoge waarden van els en wilg aangetroffen, wijzend op een bosrijke omgeving met frequente overstromingen. Enkele antropogene indicatoren wijzen op menselijke activiteiten buiten de vallei.

TABEL 20: LOKALE POLLENASSEMBLAGES VOOR KERKHOVE EN CORRELATIE MET REGIONALE BIOZONES (BRON: SERGANT ET AL. 2018, 221, TABEL 2.3.1).

Lokale pollenassemblagezone		Correlatie met regionale biozonaties	
Criterium voor afbakening van zone	Kerkhove (Sergant et al. 2018)	Scheldebekken (Storme et al. 2017)	Noord-België (Verbruggen et al. 1996)
NAP >> NAP AP en NAP ca. 50% NAP > 60%	LPAZ K5c LPAZ K5b LPAZ K5a	SB 7	Subatlanticum
Alnus > AP Alnus < 26%; AP < 75%	LPAZ K4b LPAZ K4a	(SB 6?) SB5	(Subboreaal ?) Atlanticum
Corylus en Quercus in gelijke mate Corylus dominant	LPAZ K3b LPAZ K3a	SB 4	Boreaal
Pinus dominant bij het AP Betula dominant bij het AP	LPAZ K2b LPAZ K2a	SB3 SB 2	Preboraal
NAP > AP, Cyperaceae dominant	LPAZ K1	SB 1	Laatglaciaal

109 RICH-24260: 7,673 mTAW - 3815±48BP - 4408-4087 (μ=4220) cal BP.

In het kader van de uitwerkingsfase zijn de macrorestenstalen uit de archeologische sporen niet met de stalen uit het Transect 1 vergeleken op eenzelfde manier als de pollenstalen. Om meer inzicht te krijgen tussen de relatie van de macroresten met de stratigrafie van de stalen, is daarom een numerieke analyse uitgevoerd in de vorm van een *Principal Component Analysis* (PCA). In het resulterende ordinogram is vervolgens de stratigrafische eenheid van de laag waaruit de stalen zijn genomen geplot, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de eerste grachtvulling, de overstromingsafzettingen van eenheid Xa, de grachtvulling in de heruitgraving van de grachten, de afzettingen van eenheid Xb en de antropogene vulling in de wegreparatie (S1036) (Fig. 89).

Dit ordinogram blijken informatief. Ten eerste onderscheiden de stalen uit de houten structuur zich duidelijk van de overige stalen. Dit is reeds door de onderzoekers geconstateerd op basis van de sterkere vertegenwoordiging van planten van akkers en ruigten. Hieruit werd geconcludeerd dat de macroresten in de structuur van elders werden aangevoerd. De macrorestenspectra die horen bij de eerste grachtvulling scheiden zich af van de macrorestenspectra in de overstromingsafzettingen (eenheden Xa en Xb) en is er geen overlap tussen de afzettingen van Xa en de andere eenheden. De bronvegetatie van de spectra in de eerste grachtvullingen zijn dus afwijkend van die in de overstromingsafzettingen, terwijl er overlap tussen de bronvegetaties van de eerste en tweede grachtvulling bestaat en bovendien van de tweede grachtvulling met eenheid Xb. Het lijkt aannemelijk dat er sprake is van plotselinge veranderingen (Xa) en meer geleidelijke overgangen (de grachtvullingen en Xb).

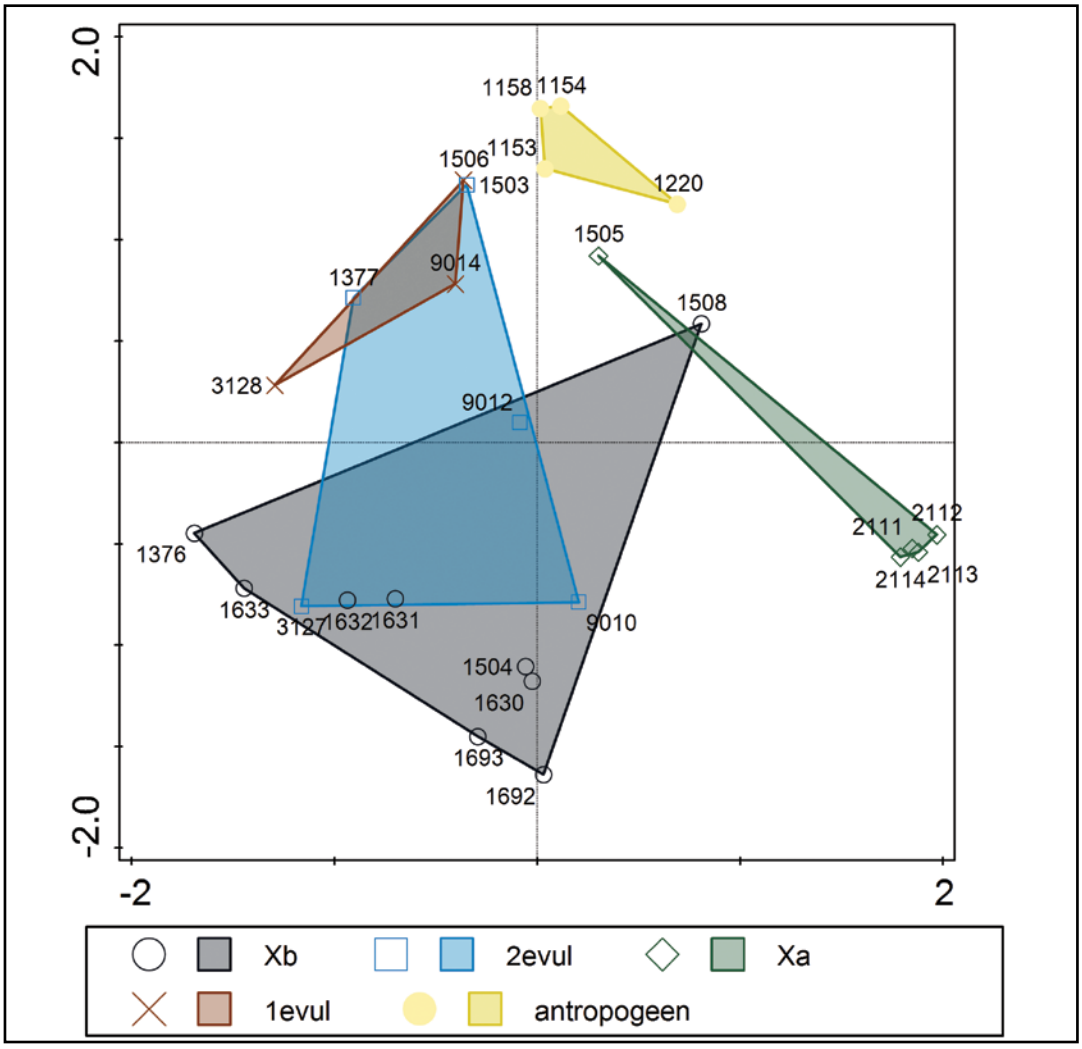


Fig. 89. Ordinogram van de PCA van de macrorestenstalen uit archeologische sporen, met plot van stratigrafische eenheden.

Een belangrijke vraag bij de interpretatie van het pollenonderzoek is of de pollenspectra uit de archeologische sporen, en meer bepaald dat van het type 7, de vegetatie op moment van afzetting vertegenwoordigt, of een combinatie is van pollen uit de toenmalige vegetatie en van herwerkt pollen uit de lokale veenbodem. De onderzoekers neigen naar de tweede verklaring, met name gebaseerd op het hoge aandeel boompollen. Echter, de macrorestenstalen uit de archeologische sporen, bevatten eveneens veel resten van bomen, die soms zijn geselecteerd als onderdeel van een koolstofdateringsstaal. Deze stalen dateerden niet opvallend veel vroeger dan stalen waar alleen kruidachtigen waren geselecteerd[110]. Dit kan worden opgevat als een argument dat de macrorestenspectra van type 7, en in het verlengde daarvan ook de pollenspectra van dit type, behoren tot de toenmalige vegetatie.

Een tweede belangrijke vraag voor de beeldvorming van de vegetatie rond de site, is of het pollen en de macroresten in de archeologische sporen afkomstig zijn van lokale vegetatie, of van regionale. De regionale vegetatie betreft in dit geval het achterland van de Schelde. De Schelde is een betrekkelijk korte rivier en de vegetatie in het achterland verschilt niet wezenlijk van de vegetatie verder stroomopwaarts. Er zijn daarom geen duidelijke verspoelingsindicatoren in de vorm van pollen van uitheemse soorten. In het Scheldedal kunnen wel enkele *Non-Pollen Palynomorfen* worden beschouwd als indicatief voor verspoeling, bijvoorbeeld de cysten van eocene dinoflagellaten die wijzen op de herwerking van oud bodemmateriaal. Deze zijn alleen onderin de hoofdsequentie aangetroffen. Ook sporen van de schimmel *Glomus*, een endomycorrhizum, wijst op herwerking van oud materiaal (hoewel niet per definitie verspoeling). Deze sporen zijn vooral talrijk in eenheid Xa, en minder in

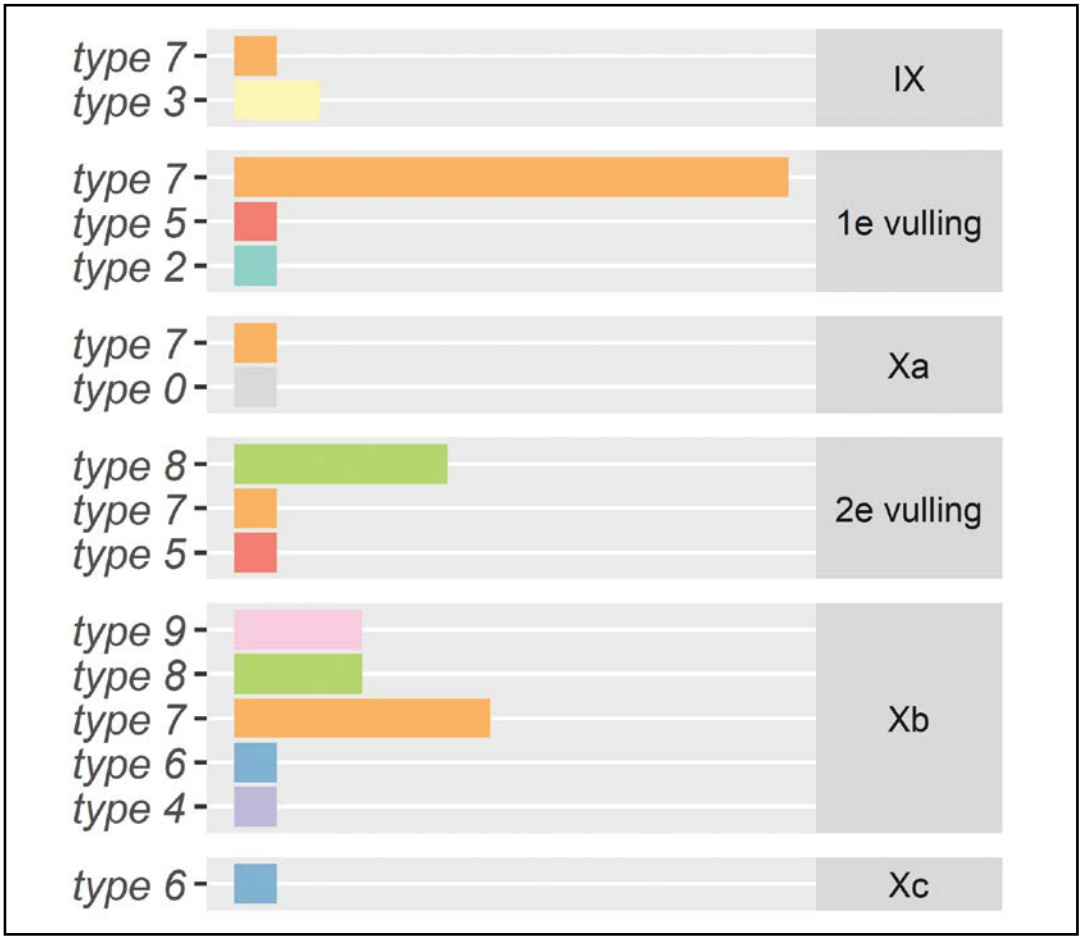


Fig. 90. Kerkhove Stuw: voorkomen van typen pollenspectra per stratigrafische eenheid of fase van grachtvulling in archeologische sporen.

110 S3007 coupe B: RICH-25193: 1739±26 (246-401 na Chr.), 95,4% - macro; S3050 profiel 3007 ZW: RICH-25457: 1779±28 (215-350 na Chr.), 95,4% - macro.

eenheid Xb en de archeologische sporen. Op basis daarvan lijkt de inspoeling van pollen met rivierwater beperkt. Dit lijkt te worden bevestigd door onderzoek van diatomeeën in de grachtvulling van S1024 (VN1235) (gracht 1.1, fase 1). De resultaten daarvan suggereren dat inspoeling van diatomeeën uit de nabijgelegen Schelde beperkt was (in deze vulling).

De herinterpretatie van de stratigrafie op basis van de meer recente informatie in het opgravingsverslag, in combinatie met de verdeling in typenspectra van het pollen, laat toe een kader te creëren voor de resultaten van het ecologisch onderzoek (Fig. 90). Van de pollenspectra heeft type 7 een sterke associatie met de eerste fase van activiteit in de Vroeg- en Midden-Romeinse periode. Type 8 verschijnt na de overstromingen in de 2de-3de eeuw (eenheid Xa), maar is alleen dominant in de pollenspectra van de vullingen van de heruitgegraven grachten. Typen 4, 6, 7, 8 en 9 vertegenwoordigen de latere overstromingsfasen (eenheid Xb). Hierbij moet worden opgemerkt dat in zowel de typen 4, 6 en 8 aanwijzingen voor een middeleeuwse ouderdom zijn aangetroffen in de vorm van pollen van korenbloem.

3.5.2.2.3. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 91 toont de PVN voor het gebied rond de site.

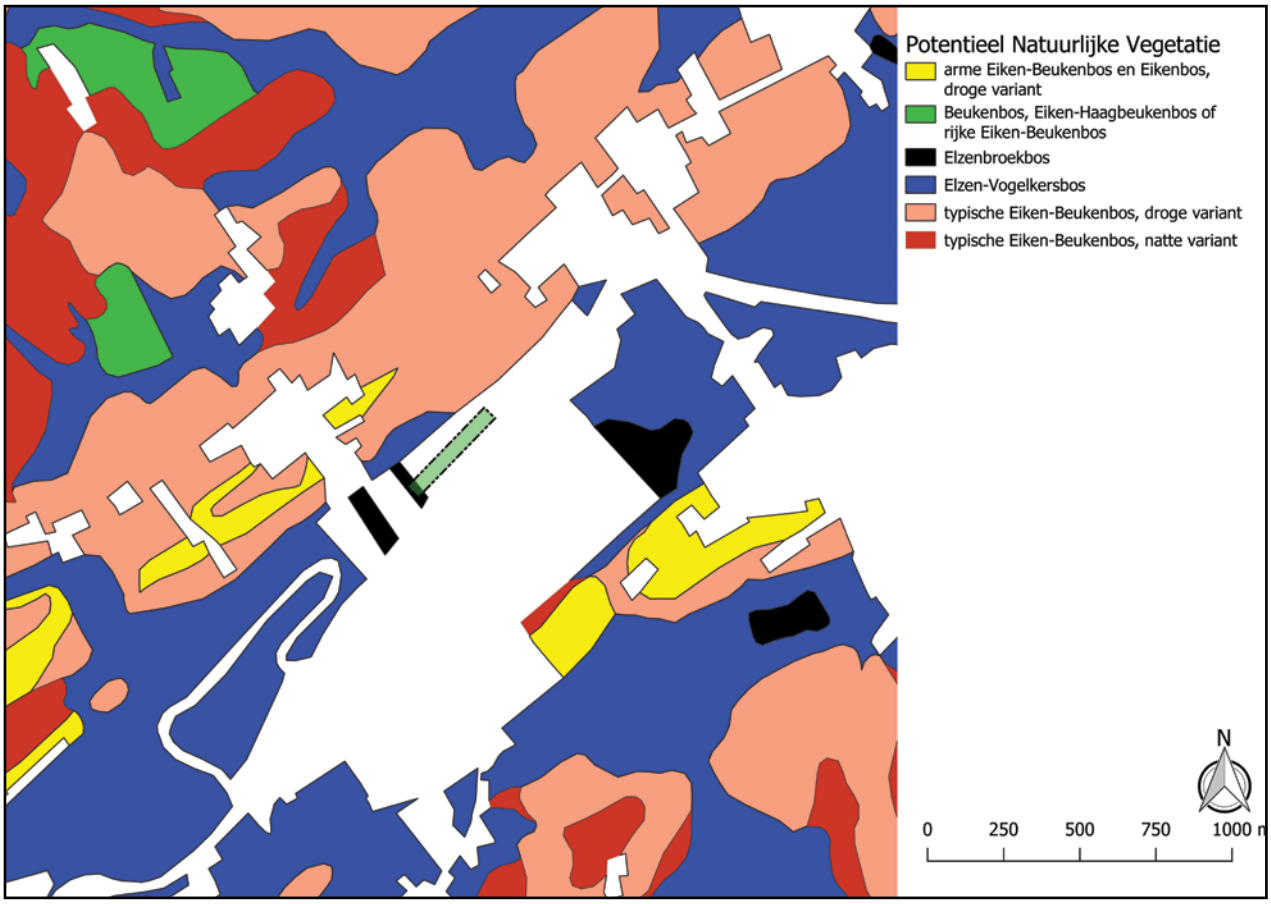


Fig. 91. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

Het palynologisch onderzoek van de veenlagen in Transect 1 ZW, de hoofdsequentie, geeft het uitgangspunt voor de vegetatiegeschiedenis. Gedurende het Atlanticum ontstonden in de vallei rond het onderzoeksgebied primaire gemengde eikenbossen, terwijl zich in de vallei plassen, veenmoerassen en alluviale bossen bevonden met els en wilg (K4a1 en 2). Hierop volgt een fase met een meer lichtrijke bosvegetatie en een hoger aandeel grassen buiten de vallei (K4a3). In de periode late steentijd tot midden-bronstijd is er sprake van een, mogelijk

zeer lokale, verdichting van het aanwezige broekbos, waardoor het pollensignaal van buiten de vallei afzwakt. Wel komen in deze fase de eerste antropogene indicatoren voor (K4b). In zijn algemeenheid kunnen we spreken van een landschap met lichtrijke bossen afgewisseld met graslanden buiten de vallei, waar akkerbouw wordt bedreven en vee geweid. Binnen de vallei gaat de meer gevarieerde, afwisselend bosachtige en open moerasvegetatie over in een elzenbroek, dat allicht weinig geschikt was voor menselijk gebruik.

Materiaal uit de top van het veen (eenheid IX) in de hoofdsequentie dateert op zijn laatst uit 2028-1770 voor Chr. Deze datering geeft niet de datering voor het einde van de veengroei. Oxidatie heeft naar alle waarschijnlijkheid een deel van de oorspronkelijke top van het veen doen verdwijnen. Hoewel in de hoofdsequentie geen ecologisch bestand van tussen 2028-1770 voor Chr. en de Romeinse periode aanwezig is, lijkt dit elders op de site wel het geval te zijn. Op basis van de bemonsterde veenlagen onder de Romeinse sporen in VN1292 kan worden gesuggereerd dat de veenaanwas in de Scheldevallei in dit gebied doorging tot na de overgang van de late bronstijd naar de vroege ijzertijd. Mogelijk was er gedurende de metaaltijden sprake van zeer gelokaliseerde processen van veenaanwas en -afbraak, waardoor op sommige plaatsen veen uit latere perioden aanwezig is en op andere niet.

Hoewel het onderste pollenstaal uit VN1292 geen stratigrafische relatie heeft met andere onderzochte stalen uit eenheid IX, is het voor dit onderzoek in die zin relevant dat het vlak voor het geselecteerde tijdskader valt. Het pollenspectrum van dit staal is ingedeeld bij type 7, maar indicatoren voor oxidatie, zoals aanwezig zijn in de andere stalen van dit type, ontbreken. Het spectrum van het type 7 moet dus specifiek in dit geval worden beschouwd als representatief voor een natuurlijke vegetatie, die in relatie staat met de vegetaties van type 2 en 3. Het pollenbeeld van dit staal zal dus de situatie in de overgang van de late bronstijd naar vroege ijzertijd weergeven. De getelde pollensom is laag, maar de resultaten wijzen op een halfopen tot vrij sterk bebost landschap. Het aandeel grassen is betrekkelijk hoog, maar er zijn geen begrazingsindicatoren aangetroffen. Wel bestaan de gedateerde macroresten gedeeltelijk uit resten van scherpe/kruipende boterbloem en een zuringsoort. Deze taxa wijzen op lokale menselijke aanwezigheid en bevatten veel soorten die voorkomen in begraasd grasland. Ze ontbreken dan ook in de stalen uit de veenlagen uit de hoofdsequentie (eenheid IX). Op basis van deze beperkte aanwijzingen lijkt er dus al in de metaaltijden sprake te zijn van exploitatie

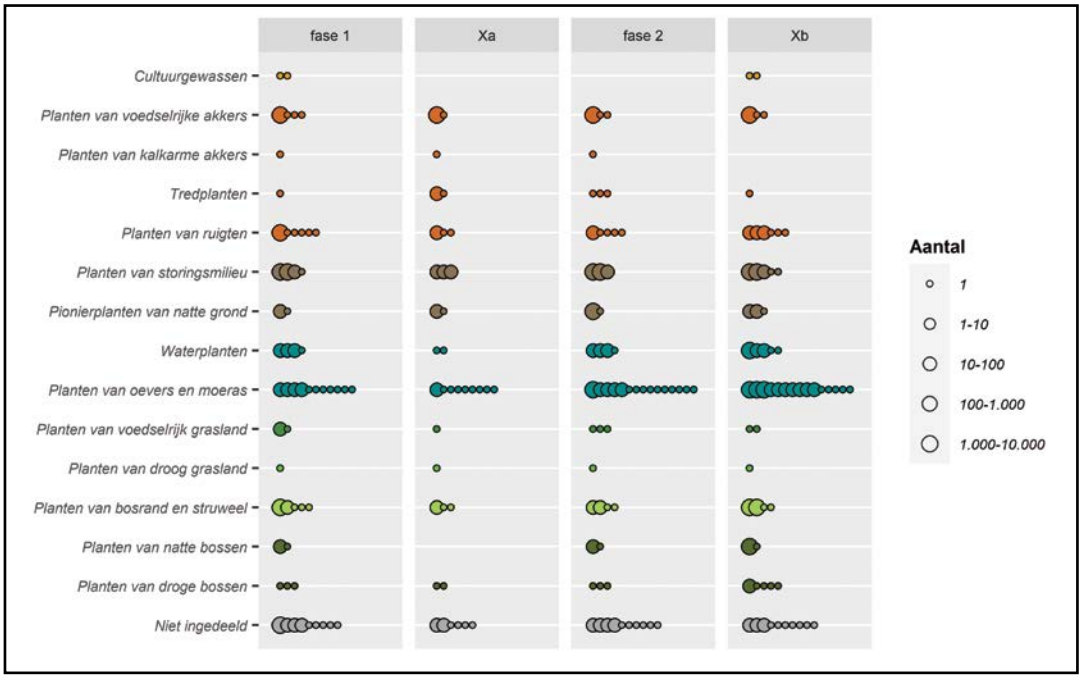


Fig. 92. Verhoudingen macroresten in de verschillende fasen en stratigrafische eenheden per ecologische groep op basis van aantal taxa.

van het Scheldedal voor veeteelt. De oorspronkelijke moerassen zijn lokaal dus af en toe voldoende gedraineerd geweest voor begrazing (in de zomer), hoewel de veenaanwas in deze periode niet stopte. Ook uit de pollenbakken VN3126 (S3007, gracht 1.3) en VN3172 (S3050) zijn stalen onderzocht (met lage pollensom) uit het veen onder de Romeinse sporen. Deze stalen zijn niet gedateerd, maar er zijn aanwijzingen voor een oudere datering van het veen aanwezig in de vorm van hogere percentages linde en iep. De spectra vallen dan ook binnen het type 3.

De onderste grachtvullingen van de Romeinse grachten hebben pollenspectra die voornamelijk tot het type 7 behoren. In tegenstelling tot het pollenstaal uit het veen onder gracht 1.2 (S6 werkput 2) (VN1292) is in deze spectra wel pollen van granen aanwezig. Tevens zijn er hoge percentages pollen van soorten die indicatief zijn voor bodembewerking, wijzend op akkerbouw buiten de Scheldevallei. De macroresten wijzen verder op een lokaal landschap dat zowel bestaat uit open als beschaduwde plekken, met daarin zowel grasland, moerasvegetatie en heggen of bos.

Boompollenpercentages zijn hoog in de stalen uit deze fase, wat niet past in een sterk ontgonnen cultuurlandschap. De onderzoekers verkenden de mogelijkheid dat deze spectra in grote mate bepaald worden door de aanwezigheid van herwerkt pollen uit de veenbodem. Hoewel dit niet kan worden uitgesloten, zijn er ook geen sterke aanwijzingen voor. Er zijn ook geen duidelijke aanwijzingen voor de afzetting van verspoeld materiaal in de grachtvulling gedurende fase 1. Wellicht kan een verklaring worden gezocht in de mogelijk aanwezigheid van beheerde houtbestanden in de vorm van elzenhakhout en wilgengrienden. De Romeinen pasten veelvuldig hakhoutbeheer toe en er zijn uit het *limes*-gebied aanwijzingen dat men al in de 1ste eeuw overstapte op het gebruik van beheerde elzenbossen uit de komgronden in plaats van natuurlijke bossen op de oeverwallen[111]. Het kan dus zeker niet worden uitgesloten dat de Romeinse weg in de eerste eeuwen na Christus door een relatief bosrijke alluviale vlakte liep.

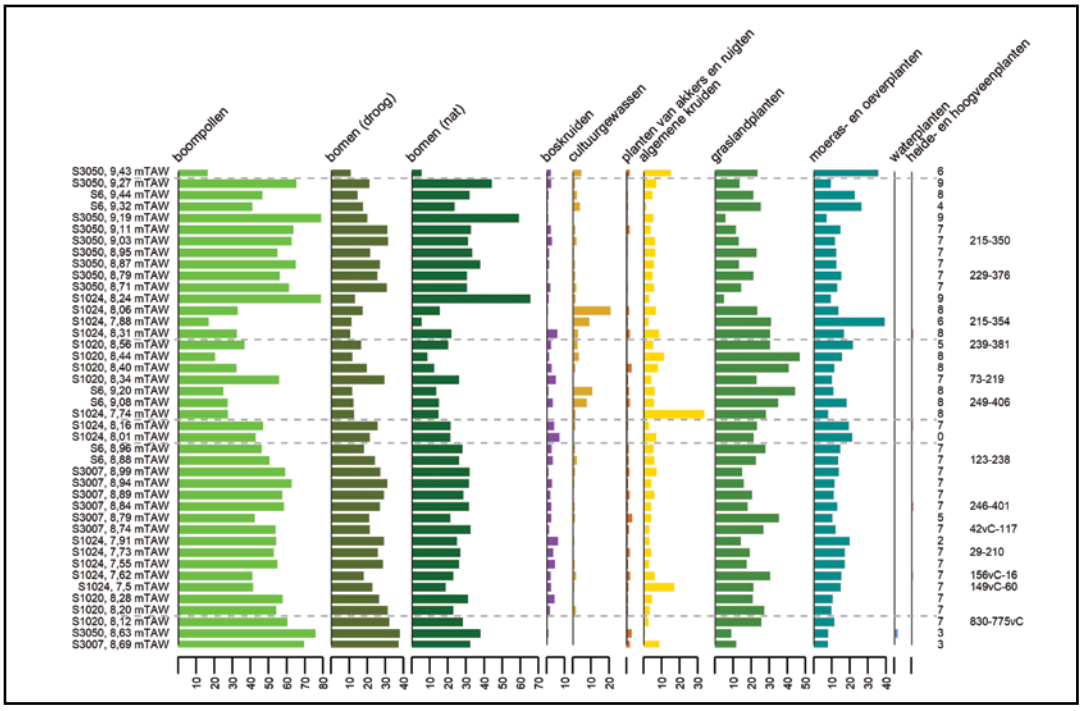


Fig. 93. Percentages pollengroepen in grachten en geul, voor zover mogelijk chronologisch geordend. Stippellijnen geven de fasering aan, van onder naar boven: eenheid IX, fase 1, eenheid Xa, fase 2, eenheid Xb, Eenheid Xc.

111 Van Rijn 2009; Van rijn 2017.

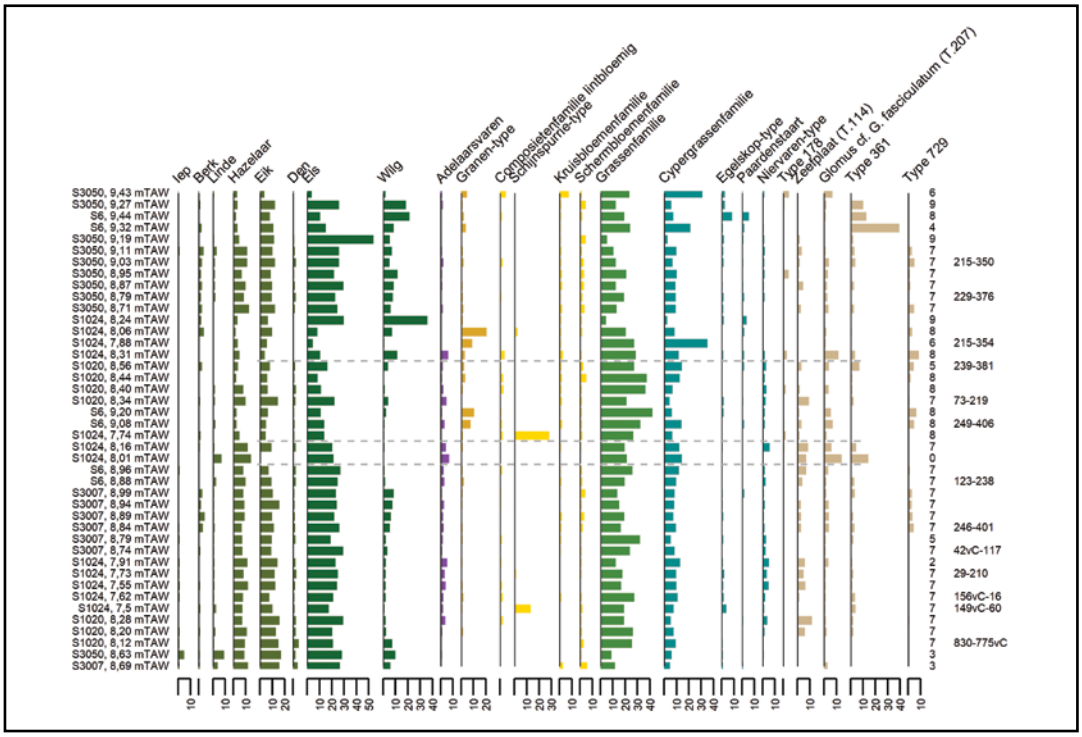


Fig. 94. Percentages meest abundante pollentypen in grachten en geul, ruw chronologisch geordend. Stippellijnen geven de fasering aan, van onder naar boven: eenheid IX, fase 1, eenheid Xa, fase 2, eenheid Xb, Eenheid Xc.

Het staat vast dat de aanwezigheid van een weg en drainagegrachten in combinatie met de oxidatie van veen wijst op een nieuw landgebruik in de Vroeg-Romeinse periode, waarbij zeker ook bomen zullen zijn gekapt. Pollen van begrazingsindicatoren, macroresten van typische weilandsoorten en sporen van mestschimmels wijzen op een gebruik van de vallei als weiland. Pollen van enkele hooilandtypen zoals ratelaar en knoopkruid kan worden opgevat als aanwijzingen voor meer extensief beheer van natte delen van de vallei, bijvoorbeeld als hooiland. Veel stalen bevat pollen van granen en akkeronkruiden, wat in verband kan worden gebracht met akkerbouw op de oeverwal en andere hogere, drogere delen van het landschap. Pollen van tamme kastanje, een Romeinse introductie, wijst op de teelt van noten in de omgeving. In gracht 1.1 (S1024) is ook een pitje van vijg aangetroffen, wellicht van lokale teelt, maar mogelijk ook meegebracht uit zuidelijker streken.

De top van de oeverwal met bodemprofiel, zoals is bemonsterd met pollenbak VN9016 (eenheid II), was vermoedelijk het loopvlak gedurende deze fase. Vanwege neerwaarts transport en de wisselende afbraak van pollen is de interpretatie van pollenspectra in zandige bodemprofielen niet eenvoudig. Het uitgangspunt is over het algemeen dat deze spectra de vegetatie vertegenwoordigen kort voor afdekking van het bodemprofiel[112]. Op dat moment stopt het neerwaarts transport en fossiliseert het profiel. De spectra uit de bodem van de oeverwal worden gerekend tot type 2 en 3 en wijzen dus op een bosrijke vegetatie. Daarnaast is in één van de stalen zeer veel pollen van granen aangetroffen, mogelijk wijzend op lokale akkerbouw op de oeverwal. Waarschijnlijk betreffen deze spectra een palimpsest van de vegetaties uit de metaaltijden en Romeinse periode.

Vier van de geanalyseerde macrorestenstalen zijn afkomstig uit de ‘houten structuur’ of wegreparatie S1036 uit vermoedelijk de 2de eeuw. Deze stalen onderscheiden zich van de andere door een sterkere vertegenwoordiging van cultuurgewassen en planten van akkers en ruigten. De genoemde verklaring is dat deze macroresten van buiten de vallei zijn gebracht, wat zeer waarschijnlijk is. Opvallend zijn de honderden resten van gele

112 Doorenbosch 2013

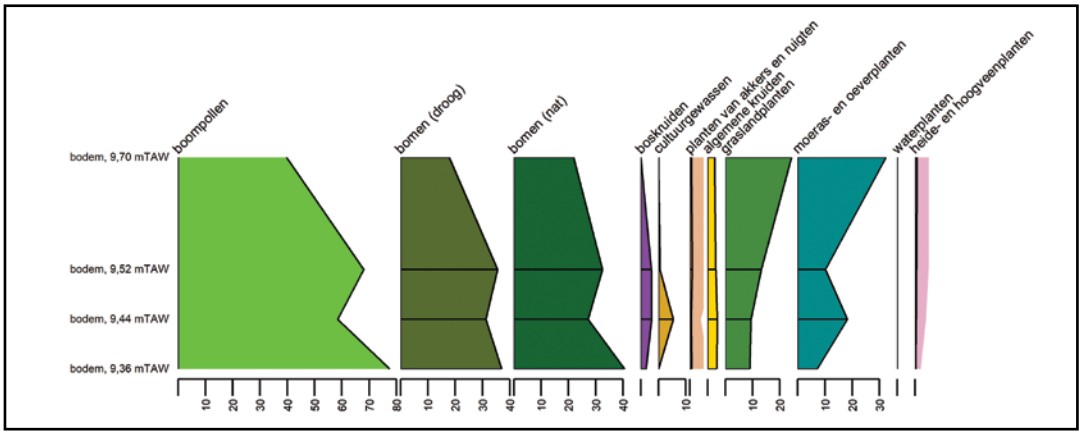


Fig. 95. Percentages pollengroepen bodemprofiel.

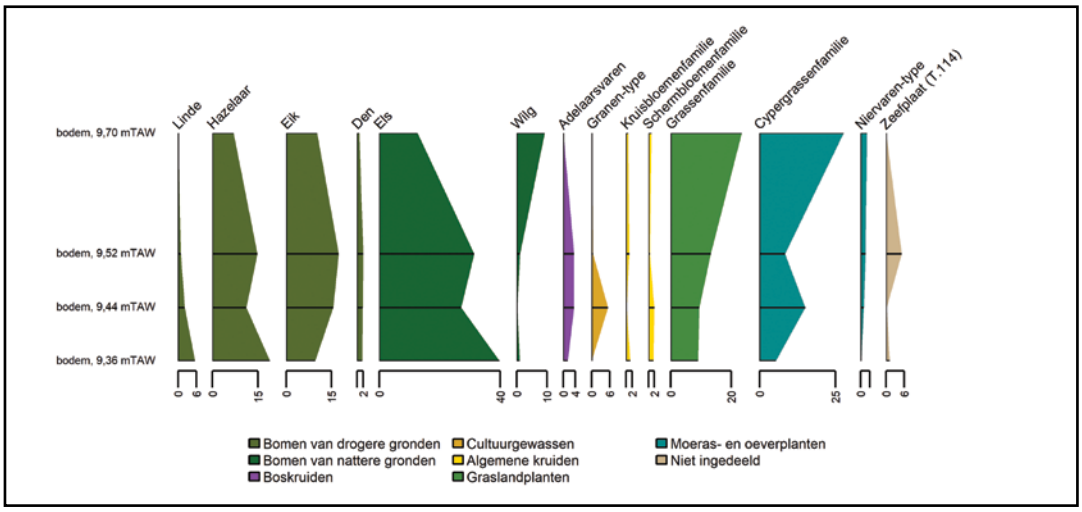


Fig. 96. Percentages meest abundante pollentypen bodemprofiel.

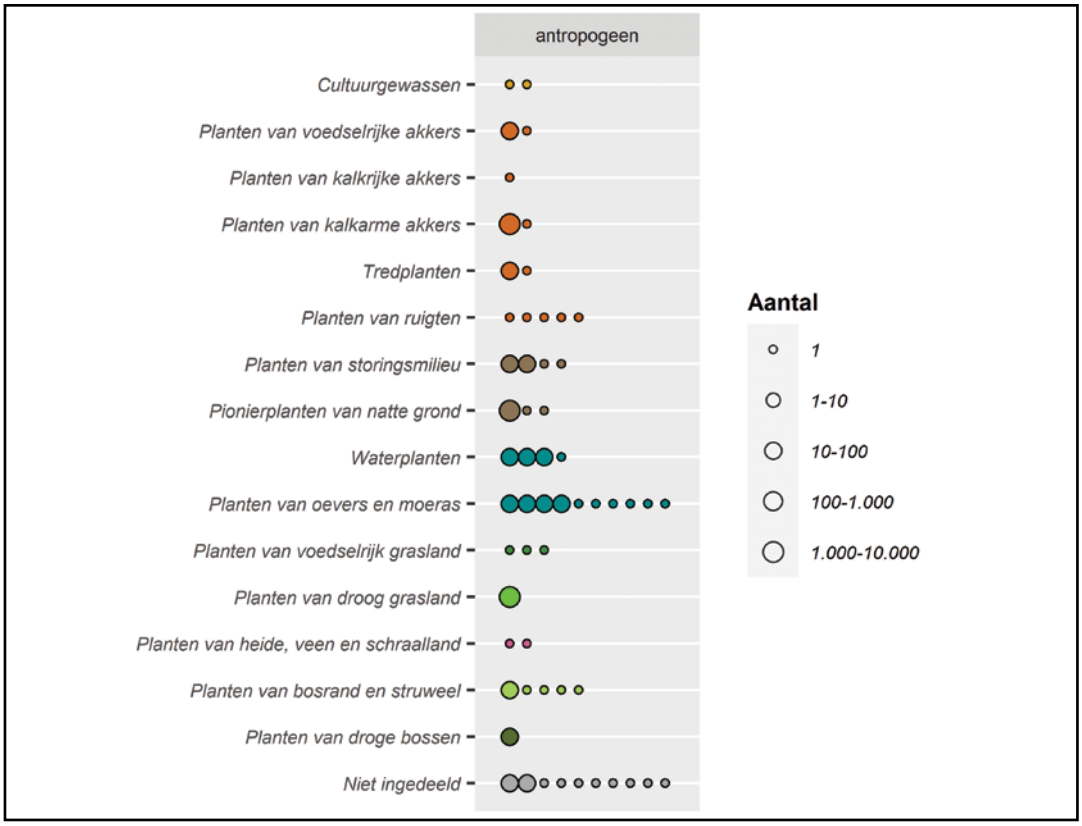


Fig. 97. Verhoudingen macroresten in houten structuur (S1036) per ecologische groep op basis van aantal taxa.

ganzenbloem, een soort die in de Lage landen is geïntroduceerd door de Romeinen. De vondsten wijzen verder op de verbouw van een bedekte tarwesoort, dus emmer of spelt. De aanwezige akkeronkruiden wijzen op een kalkarme, zandige bodem. Wellicht bestaat er een relatie met de top van de oeverwal (eenheid II), aangezien deze bestaat uit relatief grofkorrelig en kalkarm leemhoudend zand.

De afzettingen van eenheid Xa staan in relatie met overstromingen in de 2de en 3de eeuw. Ze vertegenwoordigen waarschijnlijk een korte fase, aangezien de weggrachten na afzetting opnieuw werden uitgegraven. In deze afzettingen is een pollenspectrum van het eerdere type 7 aangetroffen. Het pollen uit de hoofdsequentie uit eenheid Xa wordt gerekend tot type 4. Type 4 vertegenwoordigd waarschijnlijk de regionale vegetatie, dus het achterland van de Schelde. Het bijbehorende landschap is vermoedelijk open, al is het beeld vertroebeld door vermenging met ingespoeld, al dan niet herwerkt pollen. Er is vermoedelijk sprake van een sterke antropogene invloed, in de vorm van ontbossing, cultivatie en veeteelt. In de vallei zelf is voornamelijk sprake van grasland.

De pollenstalen uit de daaropvolgende vullingen bestaan een enkele maal uit type 5 en 7 en vallen verder alle binnen type 8. Het type 8 past bij een open landschap, met een belangrijk aandeel (nat) grasland. Er zijn veel begrazingsindicatoren en mestschimmelsporen aanwezig, alsook hooilandtypen. Opvallend is het hoge aandeel pollen van granen in sommige stalen, zonder dat er veel macroresten van granen of van akkeronkruiden zijn aangetroffen. De macrorestenstalen weerspiegelen een oever- en graslandvegetatie op ’s zomers droogvallende bodem. Door de onderzoekers werden deze spectra gezien als een meer betrouwbare afspiegeling van het Romeinse landschap, ook wat betreft de eerste fase van activiteit. Er kan evenwel sprake zijn van een groot aandeel ingespoeld pollen. Net als type 4 en 7 bevat type 8 immers veel verspoelingsindicatoren in de vorm van sporen van *Glomus*. Ook passen de hoge percentages graanpollen (van cleistogame granen) niet overtuigend in het lokale landschap. Pollenspectrum type 8 weerspiegeld mogelijk dus niet slechts de lokale vegetatie, maar ook die stroomopwaarts van de Schelde.

Gedurende de vorming van eenheid Xb van de 3de-4de tot en met ten minste de 7de-8ste eeuw ontstaan er assemblages van het type 6, 7, 8 en 9. Net als type 4 en 8 vertegenwoordigt type 6 een open landschap, met een sterk pollensignaal van (nat) grasland en/of moerasvegetatie. Er zijn veel antropogene indicatoren aanwezig. De hogere boompollenpercentages horen bij de pollenspectra van type 7 en 9. In deze typen zijn eveneens veel antropogene indicatoren aanwezig, waaronder hoge aantallen sporen van mestschimmels. In de vulling van de geul zijn enkele kersenpitten aangetroffen. Deze kunnen afkomstig zijn van lokaal gecultiveerde fruitbomen, maar ook van wilde soorten aangezien de wilde zoete kers onderdeel vormt van rivierbegeleidende bossen. In sommige contexten is een ontwikkeling zichtbaar waarbij het boompollenpercentage toeneemt, maar niet in alle, ook het omgekeerde komt voor. Het aantal macroresten van bomen en bosplanten in de geul is in alle gevallen groot, maar in gracht 1.1. (S1024) blijven taxa van grasland overheersen. Er is daarom geen eenduidig beeld vanuit de sporen, vermoedelijk door een gebrek aan stratigrafische samenhang van de stalen. Aan de hand van de afzettingen in de hoofdsequentie mag evenwel worden aangenomen dat er sprake is van een beperkte regeneratie van het moerasbos in de alluviale vlakte en ook van de bossen in het gebied buiten de vallei. Tevens zijn er indicatoren voor meer open moerasvegetatie. Er bleef dus ook in deze periode sprake van exploitatie van de Scheldevallei als weidegebied en van het omliggende gebied voor akkerbouw. Er is ook een afname van verspoelingsindicatoren, wat betekent dat de afzettingen van Xb in de hoofdsequentie een meer lokaal pollenbeeld geven dan die van Xa.

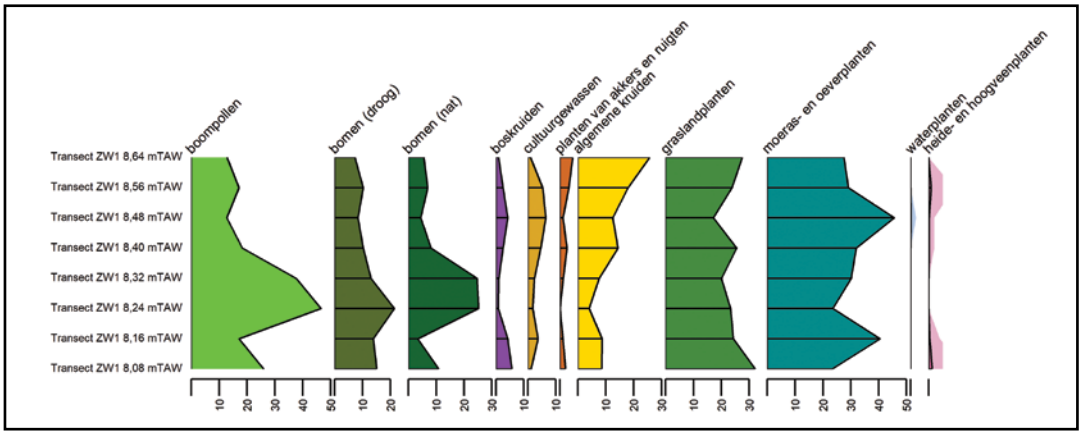


Fig. 98. Percentages pollengroepen eenheid X in Transect 1 ZW.

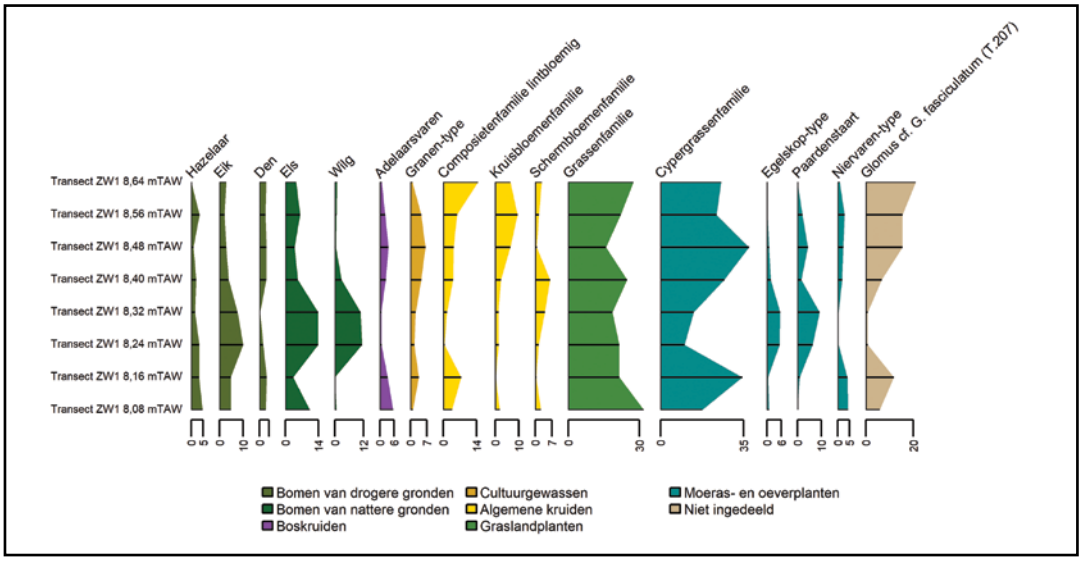


Fig. 99. Percentages meest abundante pollentypen eenheid X in Transect 1 ZW.

In de top van de hoofdsequentie is tevens eenheid Xc bemonsterd, die bestaat uit kleiafzettingen uit de middeleeuwen, met als uiterste datum de bedijkingen van de Schelde. In de stalen uit deze eenheid stalen is het aandeel boompollen zeer laag. De bossen in en langs de vallei van de Schelde zijn opnieuw ontgonnen. In de hoofdsequentie komt in deze eenheid voor het eerst pollen van korenbloem voor, een soort die in Vlaanderen en Nederland wordt aangetroffen vanaf ongeveer de 10de eeuw. Pollen van deze soort is hier en daar ook aangetroffen in de lagen van eenheid X die de Romeinse sporen afdekken. Aanwijzingen voor graanakkers en (natte) graslanden nemen sterk toe, alsook verspoelingsindicatoren in de vorm van *Glomus*-sporen.

3.5.3. Interpretatie

Het paleo-ecologisch onderzoek van de afzettingen in het Scheldedal bij Kerkhove omvat tevens een gedetailleerd onderzoek van Romeinse sporen die in het dal zijn aangetroffen. Afgezien van een enkel staal uit de venige ondergrond, dat in relatie kan worden gebracht met de late bronstijd-vroege ijzertijd, geeft het onderzoek vooral een beeld van de vegetatie in de Romeinse periode tot en met de volle middeleeuwen. De resultaten bleken evenwel moeilijk chronologisch te kaderen en er is geen zekerheid of ze daadwerkelijk betrekking hebben op de toenmalige vegetatie. Daarnaast is er een wisselende bijdrage van de regionale en lokale vegetatie aan de pollen- en macrorestenspectra, zodat nooit zeker is op welk gebied de interpretaties betrekking hebben.

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat er in de loop van de metaaltijden een beperkte ontginning was van de oorspronkelijke gemengde eikenbossen buiten de Scheldevallei. In de vallei was er sprake van moerassen en een toenemend dicht broekbos. Vermoedelijk maakte men al in de late bronstijd-vroege ijzertijd gebruik van de alluviale bossen en moerassen in de Scheldevallei voor het weiden van vee, zij het waarschijnlijk op kleine schaal, wanneer de omstandigheden dat toelieten. In de vroeg-Romeinse periode legde men in de vlakte een weg aan, alsook enkele grachten om de veenbodem te draineren. Het pollen wijst op dat moment nog op een betrekkelijk bosrijk landschap, zij het met een duidelijke menselijke aanwezigheid. Op de oeverwallen en/of verder weg van de vallei bedreef men akkerbouw en werden noten- en fruitbomen aangeplant, allicht nabij de *mansio* van Kerkhove[113]. Akkeronkruiden wijzen op Romeinse agrarische invloeden, net als de resten van tamme kastanje en vijg. In de graslanden van de vallei werd vee geweid en vermoedelijk hooi gewonnen. Klink en oxidatie van de veenbodem leidden tussen de 2de en 3de eeuw tot overstromingen, waarbij een dik pakket klei wordt afgezet. De oude grachten worden opnieuw uitgegraven en de onderzoeksresultaten van de vullingen daarvan wijzen nu op een nieuw landschap, al was dit mogelijk al in de voorgaande fasen ontstaan. Het betreft nu duidelijk een open cultuurlandschap, met in de vallei van de Schelde voornamelijk (natte) graslanden, gebruikt als weide- en hooiland. Na verloop van tijd raakt het landschap verlaten, wat samengaat met toenemende overstromingen en vernatting van het gebied. Over het algemeen lijkt er sprake te zijn van toenemende bomengroei in het dal van de Schelde, al herstellen de eerdere broekbossen zich niet. Het landschap raakt niet geheel verlaten, er blijven aanwijzingen bestaan voor akkerbouw en vooral het signaal voor veeteelt blijft sterk. Tussen ca. de 7de-8ste eeuw en de 10de eeuw is er sprake van grootschalige ontbossingen in en om de Scheldevallei, waardoor opnieuw sprake is van een open landschap gedomineerd door (natte) graslanden. Indicatoren voor akkerbouw in de wijde omgeving nemen in deze fase sterk toe.

3.6. KLUISBERGEN BRUGZAVEL (BERCHEM)

Uitvoerder:	BAAC
Oppervlakte site:	9 935 m²
Landschappelijke inplanting:	steilrand alluviaal
Ecoregio:	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict
Bodemkaart:	LcP (matig droge gronden op zandleem zonder en met profielontwikkeling)
Topografische ligging:	op een noord-zuid georiënteerde flank van een verhevenheid, net buiten de alluviale vlakte van de Schelde, begrens door de Molenbeek
TAW:	12 m – 14 m

3.6.1. Archeologisch onderzoek[114]

Bij de opgraving werden verspreid over zes werkputten in totaal 642 antropogene sporen aangetroffen die algemeen gedateerd kunnen worden tussen de late ijzertijd (250-50 voor Chr.) en de midden-Romeinse periode (70-284 na Chr.) (Fig. 100). Het betreft hoofdzakelijk nederzettingssporen, met verschillende hoofd- en bijgebouwen, een waterput, een waterkuil,

113 Een één-op-één-relatie tussen de vastgestelde archeologische sporen en de site van de mansio van Kerkhove is niet met zekerheid te stellen. We stellen een hiaat vast in de datering van de vroegste fase van de grachten, met aanvang in de Vroeg-Romeinse periode (gemodelleerde datum: tussen 52 voor Chr. en 19 na Chr.), en de datering van de start van de mansio rond het midden van de 1ste eeuw na Chr. In het rapport, Sergant et al., wordt het wegtracé op de site in verband gebracht met een potentieel traject op het originele opgravingsplan van de site van de mansio (de Cock & Rogge 1988).

114 Naar: Sadones & Baeyens 2019, 235-240.

verschillende greppels en tenslotte een aanzienlijk aantal kuilen en paalkuilen die niet tot een structuur behoren of waarvan de interpretatie niet duidelijk is. Tussen de nederzettingssporen werden in het plangebied ook funeraire sporen aangetroffen, namelijk een kringgreppel en twee crematiegraven. Algemeen was de spoordensiteit hoger centraal en in het noorden van het plangebied dan in het iets lager gelegen zuiden. In totaal werden 11 hoofdgebouwen en 16 bijgebouwen herkend (Fig. 101). De hoofdgebouwen konden op basis van hun typologie in vier chronologische groepen onderverdeeld worden. Hoewel de meeste hoofdgebouwen dateerbaar aardewerk opleverden, werd beslist om de structuren enkel algemeen te dateren op basis van het type, dit omdat de herkomst van het aangetroffen materiaal niet altijd even duidelijk of bruikbaar was. Materiaal afkomstig uit de uitgraafkuil van een paalkuil levert enkel een *terminus ante quem* voor de structuur. Bij veel sporen werd in doorsnede verstoring van de vulling in de vorm van bioturbatie opgemerkt, waardoor niet altijd duidelijk was of het aangetroffen materiaal al dan niet intrusief in de sporen aanwezig was.

De eerste groep wordt gevormd door de portiekgebouwen, waarvan binnen het plangebied drie exemplaren werden aangetroffen (H4, H7 en H8). H7 en H8 zijn de meest zuidelijk gelegen hoofdgebouwen in het plangebied. Bij beide structuren werden restanten van de standgreppel aangetroffen. Portiekgebouwen of *bâtiments à porche* werden voor het eerst in het noorden van Frankrijk waargenomen maar kennen een zeer ruime verspreiding. Het was in de eerste twee eeuwen voor onze jaartelling een zeer courant gebouwtype, met een continuïteit tot in de vroeg-Romeinse periode. In doorsnede werden in één van de paalkuilen van H4 twee fases herkend: een eerste fase met restanten van de houten kernvulling, en een tweede fase daarboven die geïnterpreteerd werd als herstellingsfase. In de bovenste vulling werd een metalen haarnaald aangetroffen die mogelijk als rituele depositie werd achtergelaten in deze kuil. Aardewerk afkomstig uit de herstellingsfase levert een terminus ante quem tussen 70 en 225 na Chr. Het aardewerk dat in H7 werd aangetroffen, bevestigt de algemene datering van de portiekgebouwen tussen de late ijzertijd en de Vroeg-Romeinse periode. H8 leverde enkel aardewerk op dat algemeen in de Romeinse periode gedateerd werd. Ook bij opgravingen in de nabije omgeving van het plangebied werden portiekgebouwen aangetroffen. De opgraving te Ruien-Rosalinde leverde de eerste twee gekende portiekgebouwen in de regio op, en ook bij de opgraving te Avelgem-Huttestraat werd een portiekgebouw aangetroffen.

De volgende chronologische groep bestaat slechts uit één hoofdgebouw, namelijk H9, en bevindt zich ten oosten van portiekgebouwen H7 en H8. Dit hoofdgebouw behoort tot het type IB van de gebouwtypologie van Prof. Dr. De Clercq. Er is voorlopig geen sluitende datering voor dit gebouwtype mogelijk door gebrek aan voldoende vondstmateriaal (met name aardewerk). Het oudste gekende voorbeeld van dit gebouwtype dateert in de Vroeg-Romeinse tijd, terwijl de jongste gekende voorbeelden in de 2de eeuw na Chr. geplaatst worden. Het vondstmateriaal dat werd aangetroffen in de paalkuilen van H9 leverde enkel een algemene datering op tussen de ijzertijd en de Romeinse periode.

De volgende chronologische groep is het gebouwtype II van de gebouwtypologie van Prof. Dr. De Clercq, dat wordt beschouwd als gidsfossiel voor de huizenbouw in het pleistocene deel van de studie. Binnen de studie zijn ten oosten van de Schelde slechts twee voorbeelden gekend van dit gebouwtype, namelijk Velzeke en Erembodegem. Ook Berchem bevindt zich ten oosten van de Schelde, waardoor de veelvoudige aanwezigheid van dit gebouwtype een aanwijzing is voor het belang van deze vindplaats voor de kennis van de verspreiding van dit gebouwtype. Het type II, een éénschepig gebouw met kruisvormig verspreide krachtenverdeling, is het dominante gebouwtype voor de Flavische tijd (69-96 na Chr) en de 2de eeuw na Chr. Op basis van de opdeling in traveeën wordt een verdere typologische onderverdeling gemaakt. Van het type IIB werden in het plangebied drie exemplaren

aangetroffen, namelijk H1 en H2 in het noorden en H6 in het noordoosten. In de vulling van de paalkuilen van H1 werd naast aardewerk dat enkel algemeen in de Romeinse periode gedateerd kan worden ook verkoolde resten van gerst op. Via 14C-datering leverde dit een datering op tussen de tweede helft van de 1ste eeuw en halverwege de eerste helft van de 2de eeuw na Chr. op. Aangezien het verkoolde materiaal afkomstig is uit een uitgraafkuil en de precieze herkomst van het materiaal dus niet gekend is, levert dit in het beste geval slechts een *terminus ante quem* op voor de afbraak van dit gebouw. Het aardewerk van H2 leverde een mogelijke datering op tussen het eind van de 1e eeuw en het begin van de 3de eeuw na Chr. Ook in één van de paalkuilen van deze structuur werd verkoold materiaal aangetroffen, in dit geval graan, waarop een 14C-datering uitgevoerd werd. Dit leverde een datering op tussen de 1ste eeuw en halverwege de eerste helft van de 2de eeuw na Chr., maar opnieuw is dit materiaal afkomstig uit een uitgraafkuil waardoor slechts een *terminus ante quem* voor de afbraak van het gebouw werd bekomen. Ook het aardewerk van H6 levert slechts een *terminus ante quem*, vermoedelijk tussen 70 en 225 na Chr. of eerder tussen het eind van de 1ste eeuw en de eerste helft van de 2de eeuw na Chr.

Van het type IIC werd slechts één exemplaar aangetroffen in het plangebied, namelijk H3. De plattegrond vertoont sterke gelijkenissen met één van de plattegronden die werd aangetroffen op de site Brugge-Refuge. Het aardewerk leverde enkel een vermoedelijke datering op tussen 70 en 180 na Chr.

Van het type IID werden twee exemplaren aangetroffen vrij centraal in het plangebied, namelijk H10 en H11. De structuren hebben verschillende paalkuilen gemeenschappelijk en bevinden zich quasi op dezelfde locatie. Het enige verschil is dat H10 zich iets noordelijker bevindt dan H11. Reeds op basis van deze onderlinge verhoudingen werd vermoedt dat het hier om een jongere en een oudere fase ging van hetzelfde gebouw. Het aardewerk dat in beide structuren werd aangetroffen lijkt dit vermoeden te bevestigen: H10 dateert eerder tussen de tweede helft van de 1ste eeuw en het begin van de 2de eeuw, terwijl H11 eerder vanaf de eerste helft van de 2de eeuw dateert. H10 is dus de oudste fase van dit gebouw, met H11 als opvolger.

De laatste chronologische groep bestaat enkel uit H5, een structuur die als mogelijk éénschepig gebouw met schilddak werd geïnterpreteerd. Een dergelijk gebouw werd reeds aangetroffen tijdens een opgravingscampagne van de UGent aan het Kluizendok te Gent. Het gebouw werd geïnterpreteerd als een bijgebouw van het zwaardere type en kon op basis van het gerecupereerde vondstenmateriaal en de relatie van het bijgebouw met enkele afvalkuilen gedateerd worden in de 2de eeuw na Chr. H5 kan echter niet met zekerheid als hoofdgebouw geïnterpreteerd worden. Zo bevat de structuur een paalkuil die reeds aan H4 werd toegewezen. Uiteraard kan het hier gaan om een paalkuil die in een latere fase hergraven werd om opnieuw te gebruiken als paalkuil voor deze structuur. Deze structuur werd niet in het veld herkend waardoor de oriëntatie van de coupes niet toelaat om de vulling van de paalkuilen met zekerheid te interpreteren. Het aardewerk leverde een ruime datering op tussen 70 en 300 na Chr.

De bijgebouwen werden verspreid over het volledige plangebied aangetroffen, dus ook in het iets lager gelegen uiterste zuiden. Het betreft zowel vierpalige als zespalige structuren. Slechts enkele bijgebouwen leverden dateerbaar aardewerk op, met in de meeste gevallen een algemene datering in de Romeinse periode. Enkel B10 en B12, centraal in het plangebied gelegen, konden respectievelijk tussen 100 en 125 na Chr. en tussen 70 en 275 na Chr. gedateerd worden. Aangezien het ook hier in de meeste gevallen om uitgraafkuilen gaat en de mogelijkheid van intrusief materiaal niet genegeerd kan worden, wordt voor de bijgebouwen een algemene datering in de Romeinse periode aangehouden.

Zowel bij het merendeel van de aangetroffen greppels als bij de hoofd- en bijgebouwen werden twee dominante oriëntaties aangetroffen, namelijk ZW-NO en NW-ZO. Gezien de hoge concentratie bewoningssporen op een vrij beperkte oppervlakte werden geen verschillende bewoningsfases afgebakend bovenop de typochronologische groepen die hierboven besproken worden. De structuren situeren zich zeer dicht bij elkaar, waardoor zich geen duidelijke afzonderlijke erven aftekenden. De dateringen die op basis van het aangetroffen aardewerk werden bekomen, kunnen in de meeste gevallen slechts dienen als terminus ante quem voor de opvulling van de paalkuilen. Door de hoge concentratie bewoningssporen op een kleine oppervlakte is het ook niet ondenkbaar dat vondstmateriaal intrusief in de paalkuilen terecht is gekomen. Algemeen wordt de site geïnterpreteerd als de neerslag van wat vermoedelijk een continue bewoning was vanaf de late ijzertijd tot de midden-Romeinse periode.

Binnen de greppelsystemen werden op basis van gelijklopende oriëntaties en greppelvullingen vier grote greppelsystemen afgebakend. Greppels zijn echter contexten die mogelijk gedurende lange tijd in gebruik bleven en daarbij doorlopend materiaal accumuleerden waarvan de oorsprong niet achterhaald kan worden, waardoor de dateringen op basis van het aangetroffen vondstmateriaal slechts indicatief beschouwd moeten worden en zeker niet gebruikt kunnen worden voor het onderverdelen in verschillende fasen. De meeste greppels vertoonden een vrij gelijkaardige vulling in het vlak, waardoor in vele gevallen de oversnijdingen met de grootste voorzichtigheid voor waar aangenomen moeten worden. Algemeen kunnen de greppels gedateerd worden in dezelfde periode van de hoofd- en bijgebouwen, namelijk de late ijzertijd tot de vroeg-Romeinse periode.

In het uiterste noorden van het plangebied werd een waterput aangetroffen die opgebouwd was uit blokken Doornikse kalksteen in cirkelverband. Onder de stenen bovenbouw bevond zich een houten bekisting van minstens drie horizontale planken bovenop elkaar, maar ondanks de aanwezigheid van kaderbemaling moest de coupe op een diepte van ca. 7,7 m +TAW stopgezet worden omwille van instortingsgevaar, zonder dat de onderkant van de houten beschoeiing werd bereikt. Op basis van de gelaagdheid van de vulling kon worden afgeleid dat de waterput langzaam verzandde, en dat hij enige tijd heeft opengelegen nadat hij in onbruik raakte. Daarna heeft het spoor vermoedelijk dienst gedaan als afvalkuil. Doornikse kalksteen is een importgesteente en wordt dus beschouwd als luxe, maar het is niet duidelijk of het hier gaat om ingevoerde stenen of hergebruik van materiaal van een verlaten site in de nabije omgeving van het plangebied. De waterput werd bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek, zowel door middel van pollenbakken als door middel van bulkmonsters. Eén monster leverde verschillende onverkoolde resten op waaronder zaden en noten met knaagsporen van muizen. Mogelijk kan dit geïnterpreteerd worden als bewijs voor het hergebruik van de structuur als afvalkuil. Het pollenmateriaal leverde weinig informatie op over de structuur zelf, aangezien de lagen die bemonsterd werden gelinkt worden aan de periode na het in onbruik raken van de waterput. Enkele houtmonsters, afkomstig van de houten bekisting, werden geselecteerd voor dendrochronologisch onderzoek. Het kapinterval van de boom dateert rond 123 na Chr. (tussen 116 en 137 na Chr.), wat de waterput in de Romeinse periode plaatst. De vulling leverde aardewerk op met een datering tussen 70 en 300 na Chr.

Centraal in het oosten van het plangebied werd een waterkuil aangetroffen waarbij in doorsnede twee fases herkend werden. Onder de dempingsfase werden verschillende spoelbandjes waargenomen gerelateerd aan de actieve fase van de kuil. Deze werden dan ook bemonsterd door middel van een pollenstaal. Het onderzoek van dit pollenstaal bracht aan het licht dat de omgeving van de waterkuil bestond uit een open landschap van gras- en graaslanden. Het aardewerk dateerde de context in de midden-Romeinse periode.

Tussen de bewoningssporen werden drie sporen aangetroffen die binnen een funeraire context geplaatst kunnen worden, namelijk een kringgreppel en twee crematiegraven. De kringgreppel bevond zich in het noordoosten van het plangebied. Het spoor had een relatief kleine diameter van 5,5 m, en in doorsnede vertoonde de vulling slechts een ondiepe bewaring, met veel verstoring in de vorm van bioturbatie. Een monster van de vulling leverde een verkoold zaad op, maar deze hoeveelheid was te beperkt om een geldige 14C-datering te bekomen. Vondstmateriaal uit de vulling dateert in de midden-Romeinse periode. De crematiegraven waren sterk gebioturbeerd. Slechts één graf leverde vondstmateriaal op, maar dit kon enkel algemeen in de Romeinse periode gedateerd worden.



Fig. 100. Allesporenkaart van vlak 1 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 41, fig. 34).

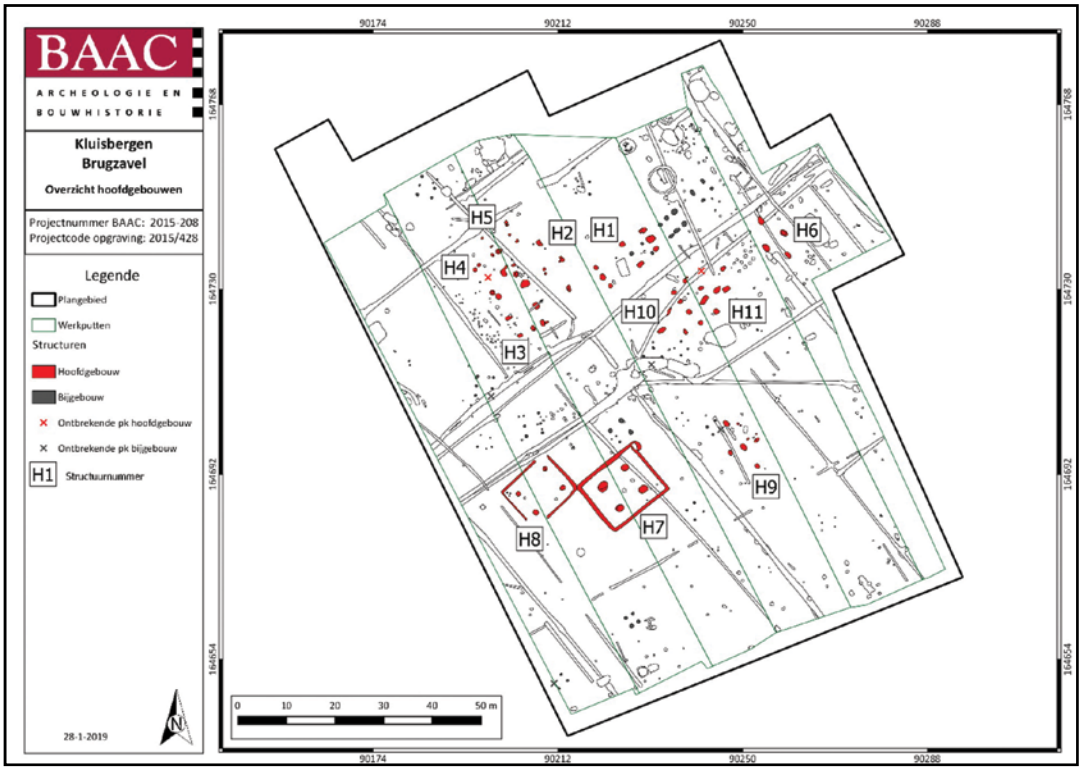


Fig. 101. Overzicht van de hoofdgebouwen binnen het plangebied (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 44, fig. 36).

3.6.2. Paleo-ecologisch onderzoek

Voor de uitwerking van de opgraving Kluisbergen Brugzavel werd onderzoek verricht van pollen en botanische macroresten uit een drietal contexten, namelijk een waterput, waterkuil en paalspoor (Tabel 21). Al deze contexten zijn gedateerd in het eerste deel van de midden-Romeinse periode.

TABEL 21: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
spoor/context	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
S3123	paalspoor	.	.	1	1	
S4053	waterkuil	1	1	.	.	uitwerkingsfase
S5100	waterput	2	2	1	1	

3.6.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.6.2.1.1. Paalspoor S3123, 59-206 na Chr.[115]

Spoor S3123 is een uitgraafkuil van één van de zware staanders van hoofdgebouw H2 (type Declercq IIb). In de top van het spoor is een concentratie verkoold graan aangetroffen, dat is bemonsterd als M20 (Fig. 102). Een herkalibratie van de koolstofdatering van het graan gaf een datering tussen 22 en 204 na Chr.[116]. Het gebouwtype dateert op zijn vroegst uit de Flavische periode (69-96 na Chr.) en vondstmateriaal uit de uitgraafkuilen geeft dateringen in de periode vanaf het einde van de 1ste eeuw tot het begin van de 3de eeuw. Op basis van deze gegevens kon een nieuw ouderdomsmodel worden opgesteld en volgens dat model dateert het graan waarschijnlijk binnen de periode van de late 1ste tot late 2de eeuw (59-206 na Chr.) (Fig. 103).



Fig. 102. S3123 in doorsnede, met bovenaan het houtskoolrijk pakket (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 68, fig. 74).

115 Sadones & Baeyens 2019, 67-69.
116 Ua-53755: 1932±27 (22-204 na Chr.), 95,4% - macro.

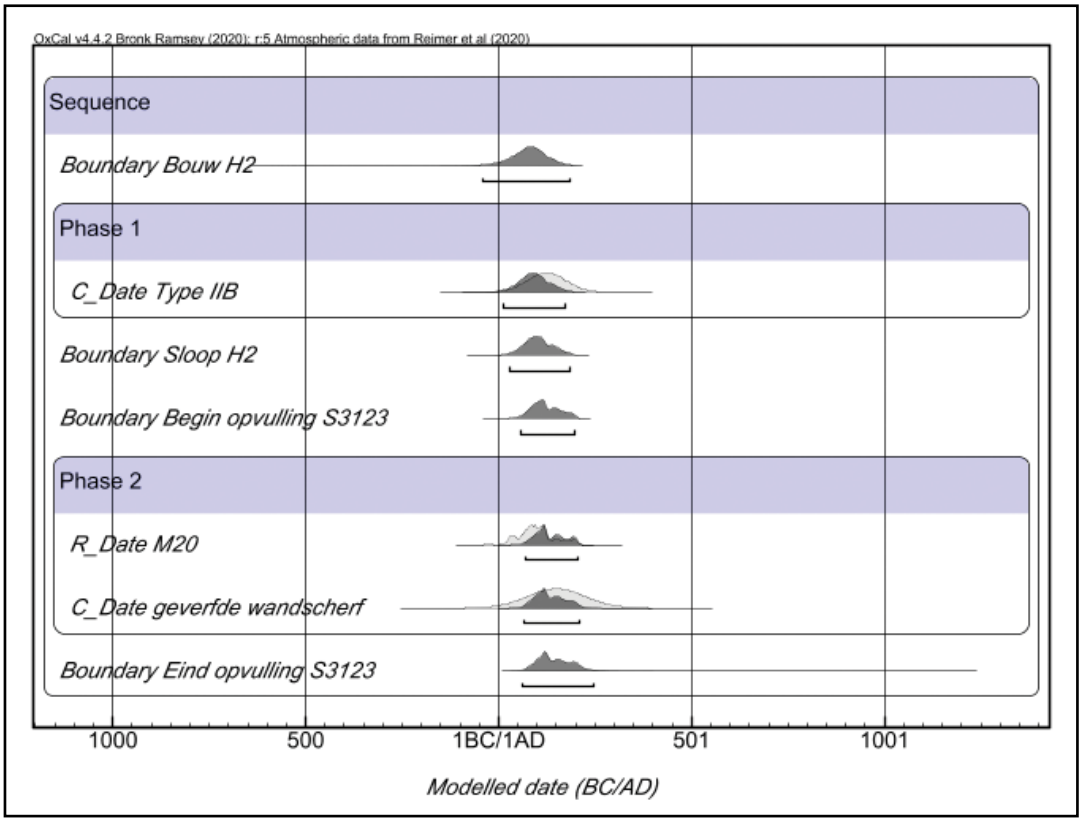


Fig. 103. Ouderdomsmodel van S3123.

3.6.2.1.2. Waterkuil S4053, vroege 2de eeuw na Chr.[117]

De waterkuil heeft een diameter van ongeveer 4 meter en een resterende diepte van ca. 0,80 meter. Er zijn twee vullingen onderscheiden, een dempingspakket (laag 1) en een sequentie van drie lagen met een microstratigrafie van spoellagen (lagen 2 tem 4). In de coupe is een pollenbak geslagen (M116), waaruit een enkel staal is genomen (uit laag 3) voor pollenanalyse (Fig. 104). Vondstmateriaal in het spoor dateert uit de periode 100-120 na Chr.

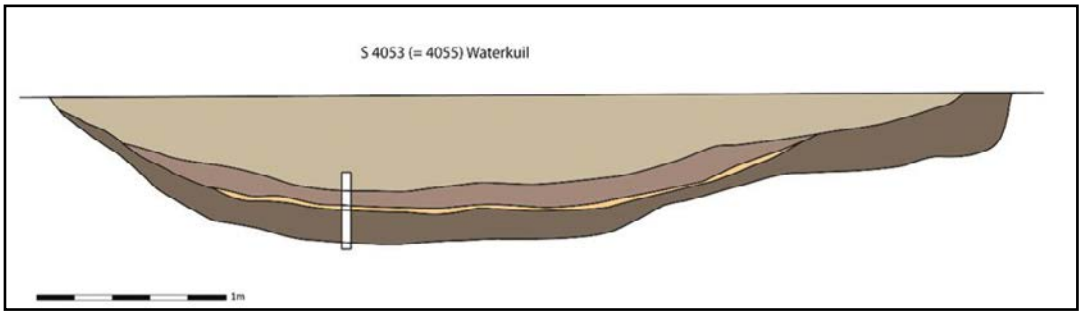


Fig. 104. Coupe op waterkuil S4053 (=S4055) (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 106, fig. 127).

3.6.2.1.3. Waterput S5100, vroege 2de eeuw na Chr.[118]

S5100 is een waterput met een stenen wand, cirkelvormig, met een doorsnede van ca. 2 meter en een diepte van meer dan 5,80 meter onder het aanlegvlak (Fig. 105, Fig. 106 en Fig. 107). De stenen rustten op een houten beschoeiing van horizontale planken. De onderste lagen (11 en 12) zijn vermoedelijk ontstaan door trage verzanding tijdens het gebruik van de waterput, maar lagen zijn niet bemonsterd. De lagen erboven (10, 9, 8, 7 en 6) zijn zeer organisch en bevatten veel hout en bouwmateriaal, vermoedelijk betreft het afval dat in de

117 Sadones & Baeyens 2019, 105-107.
118 Sadones & Baeyens 2019, 98-105.

waterput geworpen werd. De lagen 5 en 4 hebben vermoedelijk dezelfde oorsprong, maar bevinden zich boven de grondwatertafel, waardoor organisch materiaal niet goed bewaard bleef. Van de genomen bulkstalen is één (lagen 9/10) (M84) gekozen voor macrorestenanalyse. Daarnaast werden de lagen 5, 6, 7 en 9 bemonsterd met twee pollenbakken (M117 en M118) (Fig. 108). Uit deze laatste bak werden twee substalen geanalyseerd, uit de lagen 7 en 9. De geanalyseerde lagen betreffen dus afvaldeposities en geen sedimenten. Vondstmateriaal uit de kern van de waterput dateert binnen de 1ste-3de eeuw, terwijl dendrochronologisch onderzoek van de bekisting wijst op een aanleg na 116-137 na Chr.



Fig. 105. Coupefoto van de kernvulling tot op vlak 2 van de waterput S5100 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 100, fig. 119).



Fig. 106. Detailfoto van de kernvulling van de waterput S5100 van vlak 2 naar vlak 3 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 102, fig. 121).

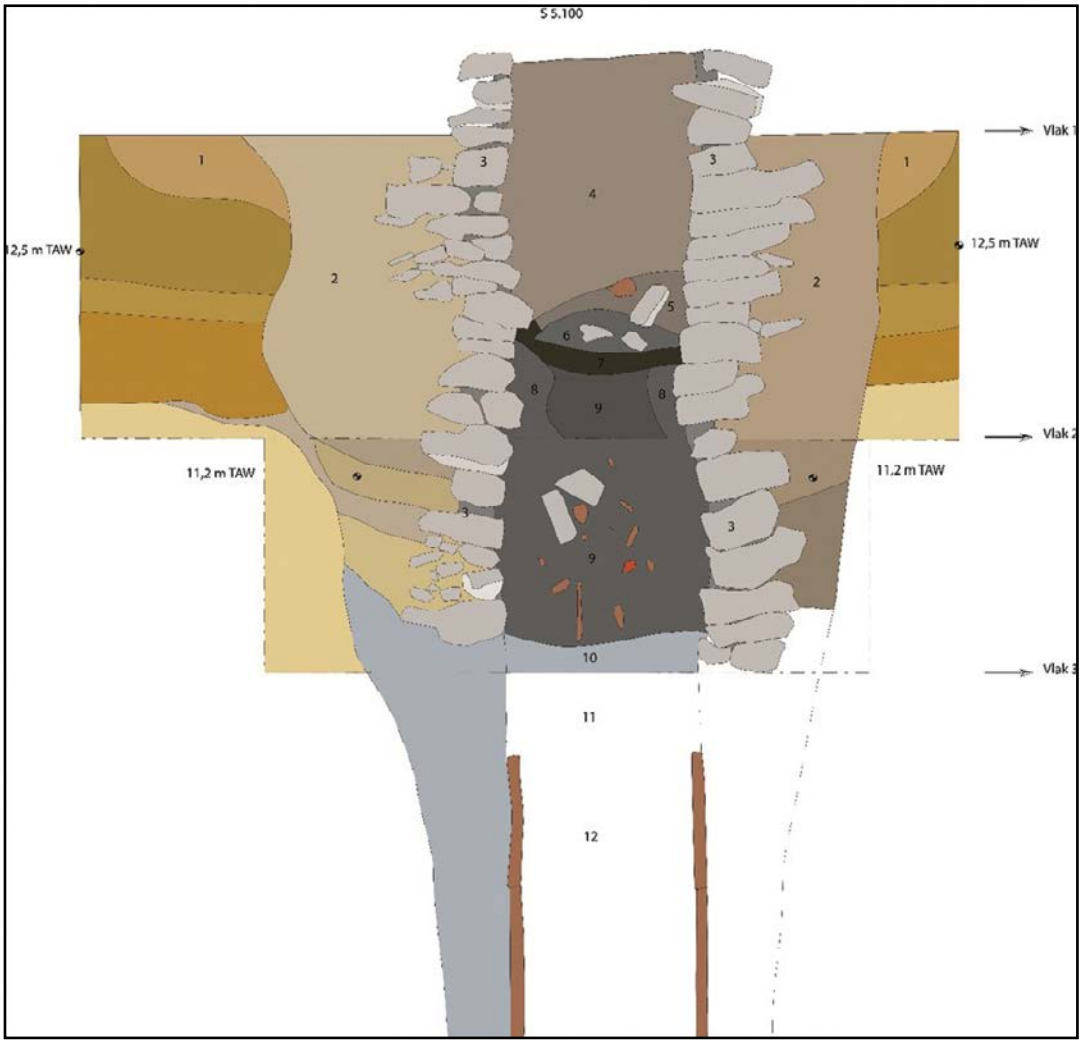


Fig. 107. Digitale tekening van de kernvulling van waterput S5100 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 101, fig. 120).



Fig. 108. Foto van de locatie van de pollenbakken in laag 5, laag 6, laag 7 en laag 9 (Bron: Sadones en Baeyens 2019, 104, fig. 125).

3.6.2.1.4. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen per spoor voor de site Kluisbergen Brugzavel (Tabel 22 en Tabel 23).

TABEL 22: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

spoor	laag	staal	vol (ml)	beschrijving	datering	labcode
S4053	3	M116	10	waterkuil	100-120	EARTH1
S5100	7	M118	10	waterput	116-137	EARTH2
S5100	9	M118	10	waterput	116-137	EARTH3

TABEL 23: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

spoor	laag	staal	vol (l)	beschrijving	datering
S3123	-	M20	1	paalkuil	59-206
S5100	9, 10	M84	1	waterput	116-137

3.6.2.2. Resultaten en discussie

De resultaten staan in bijlage 28 tot en met bijlage 30 en worden samengevat weergegeven door Fig. 109 tot en met Fig. 111.

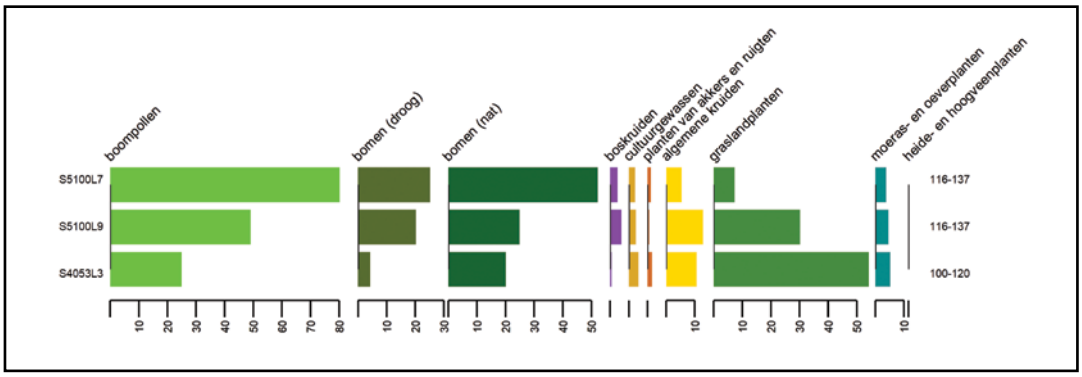


Fig. 109. Percentages pollengroepen.

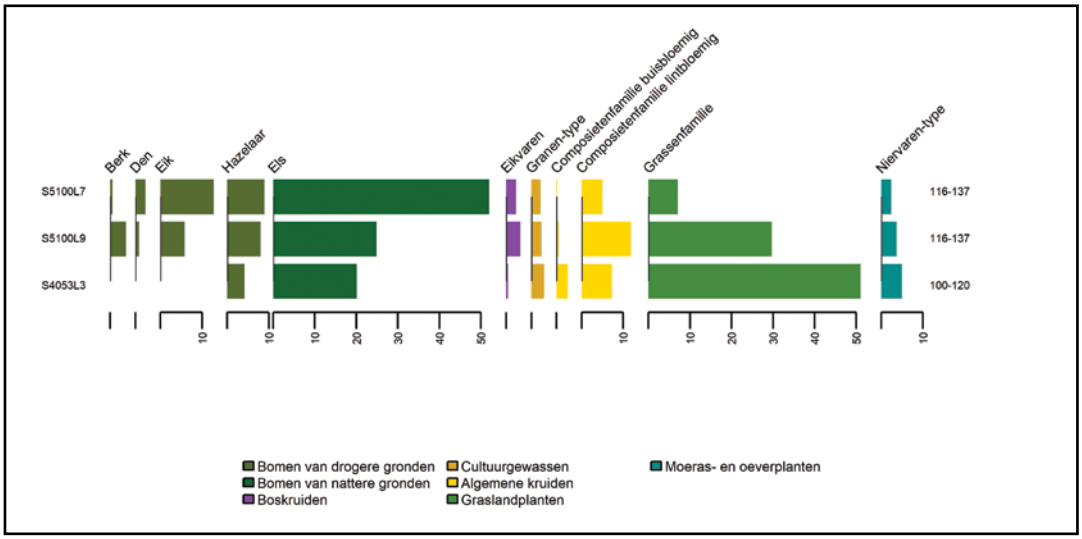


Fig. 110. Percentages meest abundante pollentypen.

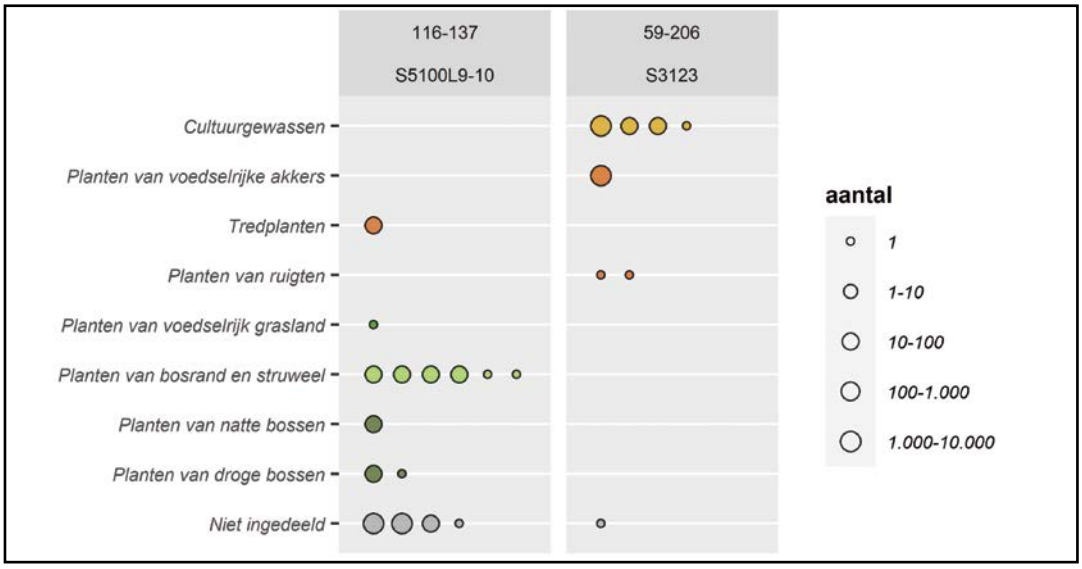


Fig. 111. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa.

3.6.2.2.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 112 toont de PVN voor het gebied rond de site.

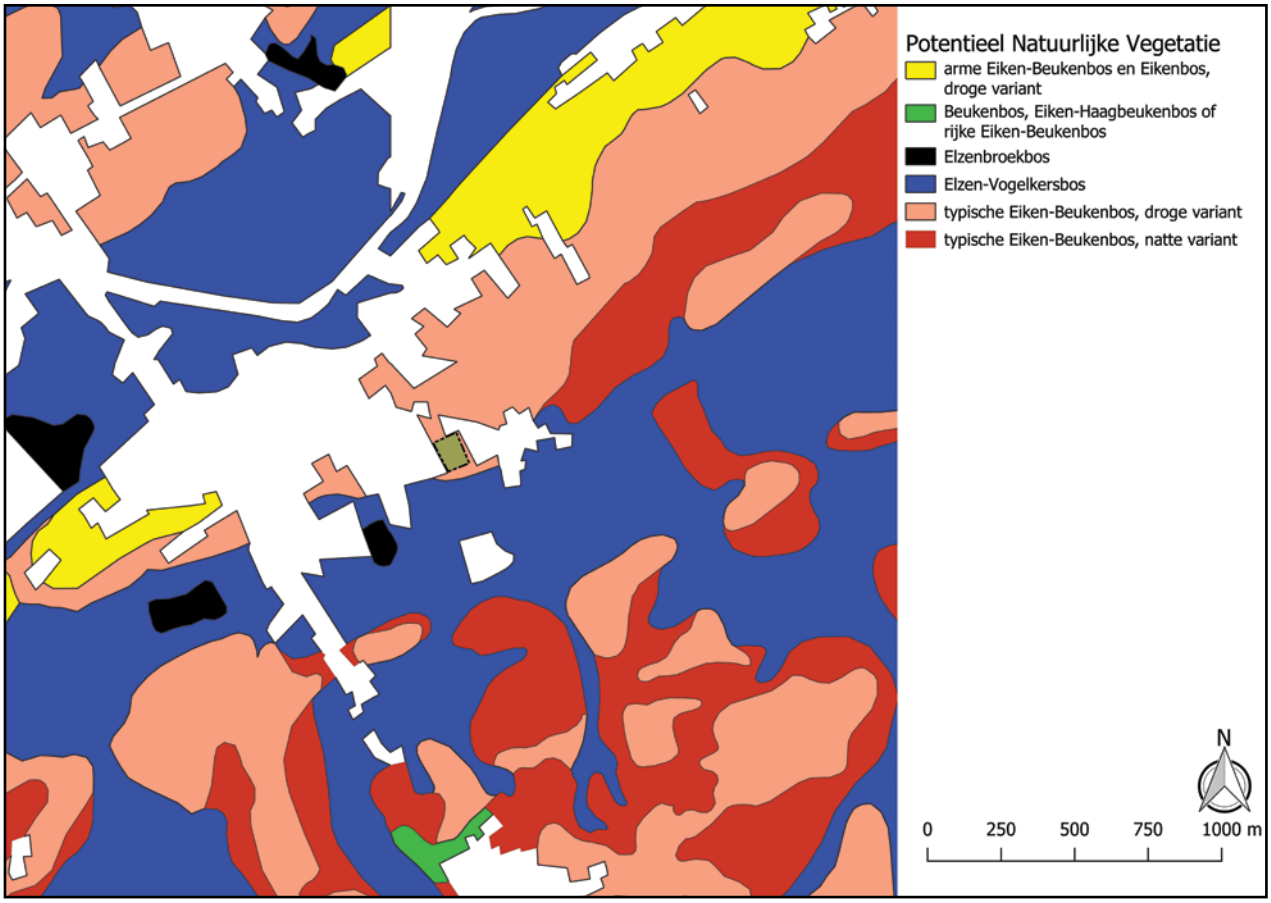


Fig. 112. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

Het pollenonderzoek van waterkuil S4053 geeft een beeld van de vegetatie in de vroege midden-Romeinse periode. Het pollenbeeld wijst op een open tot halfopen landschap, waarbij de bron van het boompollen vooral moet worden gezocht in de natte delen van het landschap rond deze laaggelegen site: het dal van de Molenbeek en de vallei van de Schelde. Het drogere deel van het landschap was al in de 2de eeuw grotendeels in cultuur

gebracht, waarbij vooral het pollensignaal voor grasland sterk is. Pollen van het granen-type wijst op lokale akkerbouw. Hoewel het staal uit de paalkuil S3123 geen kafresten bevat die lokale teelt bevestigen, is het gezien dit pollen aannemelijk dat het wel een lokale herkomst heeft. Of emmertarwe een lokale teelt was, kan niet worden opgemaakt uit de enkele vondst in dit spoor. Er zijn meerdere resten van haver aangetroffen, maar het is niet duidelijk of dit het cultuurgewas haver betreft of één van de soorten binnen dit geslacht die als onkruid voorkomen. Dat deze grootzadige wilde haversoorten als een soort niet-gedomesticeerd gewas werden verbouwd, is eveneens mogelijk, vergelijkbaar met dreps, waar eveneens veel resten van zijn gevonden[119]. Het akkeronkruidenspectrum bevat weinig ecologisch specifieke soorten en geeft geen informatie over de kwaliteit van de akkerbodem rond de site.

De onderzochte lagen uit de stenen waterput (S5100) betreffen afvaldeposities uit de 2de-3de eeuw en geven daarom waarschijnlijk betrekkelijk weinig informatie over het toenmalige landschap. De onderzoeksresultaten verliezen dus aan waarde door de aard van de onderzocht lagen. Dit wordt allicht weerspiegeld door de zeer grote verschillen in pollenbeeld tussen de stalen uit laag 7 en 9 van deze waterput. Vermoedelijk is bodemmateriaal uit een houtige vegetatie in de waterput gedeponeerd. De aanwezigheid van rottend hout verklaart ook het hoge aandeel sporen van Kretzschmaria deusta, een schimmelsoort die leeft op rottend hout. Het kan evenwel niet worden uitgesloten dat de overgang van een lager boompollenpercentage in laag 9 naar een zeer hoog boompollenpercentage in laag 7 een oorzaak heeft in een fase van herbebossing in de 3de eeuw. Wel kan worden opgemaakt dat els de dominante soort boompollen is, wijzend op bossen op natte bodem. Verder lijkt begraasd dan wel gehooid grasland een belangrijk landschapselement te zijn geweest. Het macrorestenstaal uit laag 9-10 van S5100 bevat voornamelijk resten van planten van bossen en van bosrand en struweel. Dit past bij het pollenbeeld, dat ook in het geval van laag 9 wijst op een betrekkelijk bosrijk landschap. In het macrorestenstaal betreft het een aantal soorten die verzameld of gecultiveerd zouden kunnen zijn geweest: hazelnoot, zoete kers, braam en meidoorn. Zwarte els, rode kornoelje, grote brandnetel, akkerkool en hop kunnen evenwel beter als resten van wilde vegetatie worden geïnterpreteerd. Gezien de bijna afwezigheid van taxa uit meer antropogene vegetatie, kan toch eerder een soort van natuurlijke bronvegetatie worden verwacht. Een detail is overigens dat veel van de noten en vruchtstenen waren aangevreten door knaagdieren. Er zijn opvallende overeenkomsten met de schachtvulling van een stenen waterput te Meise-Heimbeekveld, waar een grote hoeveelheid aangeknaagde noten en vruchtstenen werd aangetroffen, samen met veel andere macroresten uit een bosrandvegetatie en slechts een zeer beperkte component taxa die wijzen op menselijke activiteit[120]. In beide gevallen lijkt de waterput te zijn opgevuld met materiaal uit een verwilderd cultuurlandschap.

3.6.3. Interpretatie

De site Kluisbergen Brugzavel is getuige van bewoning van de late ijzertijd tot de midden-Romeinse periode. De opgraving snijdt de kern van een nederzetting aan met hoofd- en bijgebouwen en meerdere greppelsystemen. De besproken contexten hebben betrekking op de midden-Romeinse periode en geven aan dat in de vroege 2de eeuw Kluisbergen Brugzavel in een grotendeels ontgonnen landschap ligt, waarbij het aanzienlijke oppervlak aan laaggelegen en betrekkelijk natte gebieden in gebruik zijn als grasland, terwijl men de beperkte en de hogere gebieden gebruikte voor akkerbouw. Een deel van de alluviale bossen en moerasbossen moet nog intact zijn gebleven en mogelijk breiden deze zich uit wanneer een belangrijke waterput, en bij uitbreiding de site, opgegeven wordt in de loop van de 2de-3de eeuw.

119 Ruas et al. 2012.
120 Van der Meer 2013.

3.7. ZINGEM LANGE ASTSTRAAT (HUISE)

Uitvoerder:	BAAC
Oppervlakte site:	9 500 m²
Landschappelijke inplanting:	binnenland
Ecoregio:	Lemig Leie-Schelde interfluvium
Bodemkaart:	Ldp (matig natte, gleyige gronden op zandleem zonder profielontwikkeling), Ldc (matig natte, matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur of verbrokkelde B horizont)
Topografische ligging:	op de zuidhelling van de Astberg
TAW:	32 m – 40 m

3.7.1. Archeologisch onderzoek[121]

Naast een beperkt aantal steentijdvondsten uit het mesolithicum en het neolithicum, zijn op de site voornamelijk sporen aangetroffen uit de ijzertijd, Romeinse periode, vol- en laatmiddeleeuwse periode (Fig. 113).

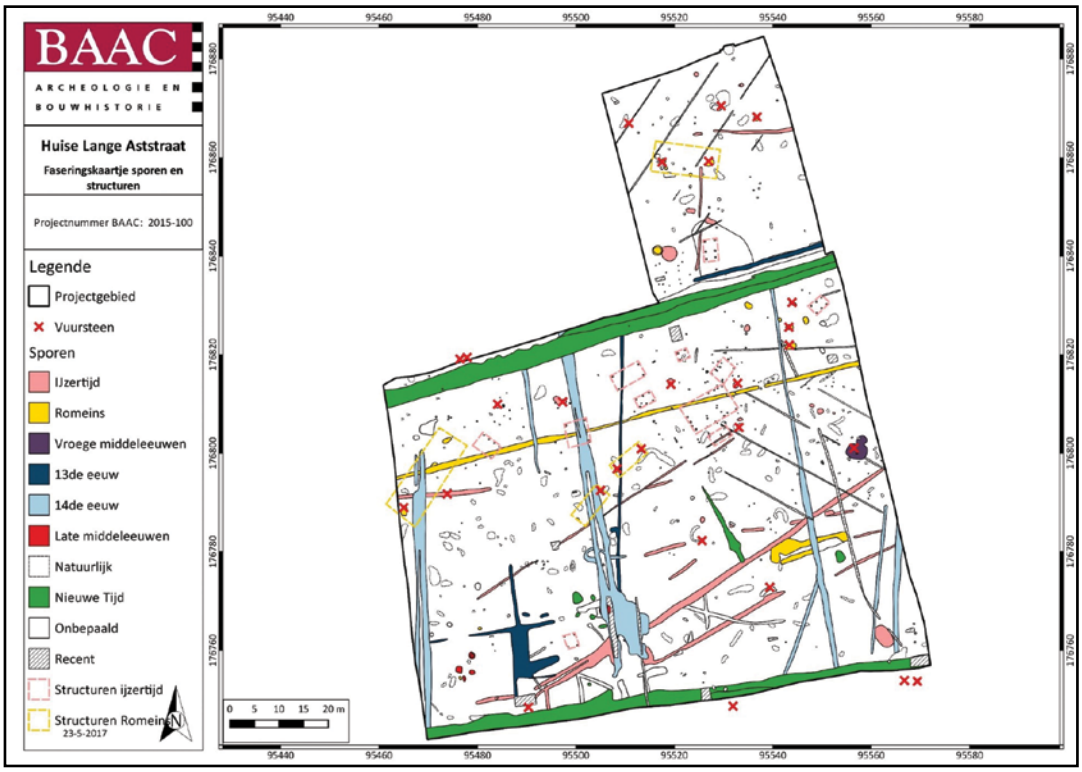


Fig. 113. Faseringskaartje alle sporen en structuren (Bron: Hertoghs et al. 2017, 155, fig. 159).

Vanaf de ijzertijd tot in de vroeg Romeinse periode is het terrein bewoond. Door de slechte bewaringstoestand van het hoofdgebouw, is het niet mogelijk om het woonerf uit de ijzertijd specifieker te gaan dateren. Naar alle waarschijnlijkheid gaat het om een woonerf met hoofdgebouw, enkele bijgebouwen, een waterput, kuilen en greppels uit de midden-ijzertijd. Deze specifiekere datering is gebaseerd op vondstmateriaal dat werd aangetroffen in nabijgelegen kuilen. Echter het is niet uitgesloten dat deze kuilen ouder of jonger dateren dan de aangetroffen structuren. In de late ijzertijd – vroeg-Romeinse periode lijkt het landschap heel anders te zijn ingedeeld. De erfgreppels lopen niet meer zuidwest – noordoost, maar oost- west. Bewoning uit deze periode werd niet vastgesteld, maar wel een

121 Naar: Hertoghe et al. 2017, 154-155.

brandrestengravencluster met greppelsysteem met ingang. Uit de 2de eeuw, kunnen enkele gebouwen en kuilen worden aangeduid.

Vanaf de volle middeleeuwen duiken er opnieuw archeologische sporen op. Het gaat voornamelijk om kuilen, poelen en greppelsystemen. In de 13de eeuw heeft het greppelsysteem een meer zuidzuidwest - noordnoordoost oriëntatie. In de 14de eeuw verschuift dit systeem naar een noord – zuid gerichte greppelssysteem. De activiteiten die tijdens de middeleeuwen worden uitgevoerd, omvatten slecht enkel agrarische activiteiten. Kuilen en greppels uit de nieuwe tijd konden eveneens worden onderzocht. Het greppelsysteem heeft zich opnieuw van richting veranderd en loopt nu westzuidwest – oostzuidoost, gelijk aan de huidige perceelsgrenzen. Op de historische kaarten is zichtbaar dat deze greppels reeds gelijklopen met de 18de- en 19de-eeuwse opgetekende perceelgrenzen.

3.7.2. Paleo-ecologisch onderzoek

De opgraving te Zingem Lange Aststraat legden sporen bloot uit verschillende archeologische perioden. Een aantal contexten werd geselecteerd voor pollen- en houtskoolonderzoek (Tabel 24). In de uitwerkingsfase zijn na waardering het pollenstaal uit een laatmiddeleeuwse poel en de houtskoolstalen uit twee brandrestengraven geanalyseerd. In het kader van het synthese-onderzoek zijn twee contexten, twee waterputten, bijkomend geselecteerd. Omwille van een deselectie van stalen waren deze evenwel niet meer voorhanden.

TABEL 24: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
spoor	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
S1.075	poel	2	1	.	.	
S3.008	brandrestengraf 1	.	.	.	1	
S3.007	brandrestengraf 2	.	.	.	1	uitwerkingsfase
S3.088	waterkuil	1	.	.	.	
S6.009	kuil	1	.	.	.	

3.7.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.7.2.1.1. Brandrestengraven S3.007 en S3.008, Vroeg-Romeinse periode

Er zijn enkele brandrestengraven uit de late ijzertijd tot Romeinse periode aangetroffen en bemonsterd. Van twee brandrestengraven (S3.007 en S3.008) zijn monsters geselecteerd voor houtskoolonderzoek (Fig. 114 en Fig. 115. Brandrestengraf 1 (S3.008) kan op basis van een koolstofdatering binnen de periode 41 voor Chr.-122 na Chr. worden geplaatst[122]. Een koolstofdatering van houtskool uit brandrestengraf 2 (S3.007) gaf 106 voor Chr.-114 na Chr. als resultaat[123]. In combinatie met het vondstmateriaal moet dit graf dateren uit de periode 1-114 na Chr.

122 Poz-82324: 1975±30 (41 voor Chr.-122 na Chr.), 95,4% - houtskool (gedetermineerd).
123 Poz-82281: 2020±35 (106 voor Chr.-114 na Chr.), 95,4% - houtskool (gedetermineerd).



Fig. 114. Brandrestengraf S3.007 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 72, fig. 86).



Fig. 115. Brandrestengraf S3.008 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 70, fig. 84).

3.7.2.1.2. Poel S1.075, 13de eeuw

De poel (S1.075) is rechthoekig in het vlak en meet ca. 15 bij 2,5 meter. Het spoor is in de coupe nog ongeveer 0,8 meter diep, met afhellende wanden (Fig. 117). Er komen verscheidene greppels op het spoor uit. De vulling omvat enkele sterk organische lagen (laag 3 en 4), die zijn bemonsterd met een pollenbak (M35) (Fig. 116). De pollenstalen uit laag 3 en 4 bleken bij waardering min of meer identiek en daarom is alleen een pollenstaal geanalyseerd uit laag 3. Aardewerk uit het spoor dateert uit de 13de eeuw.



Fig. 116. Situering pollenbakken in spoor S1.075 (Bron: Hertoghs et al. 2017, 134, fig. 146).

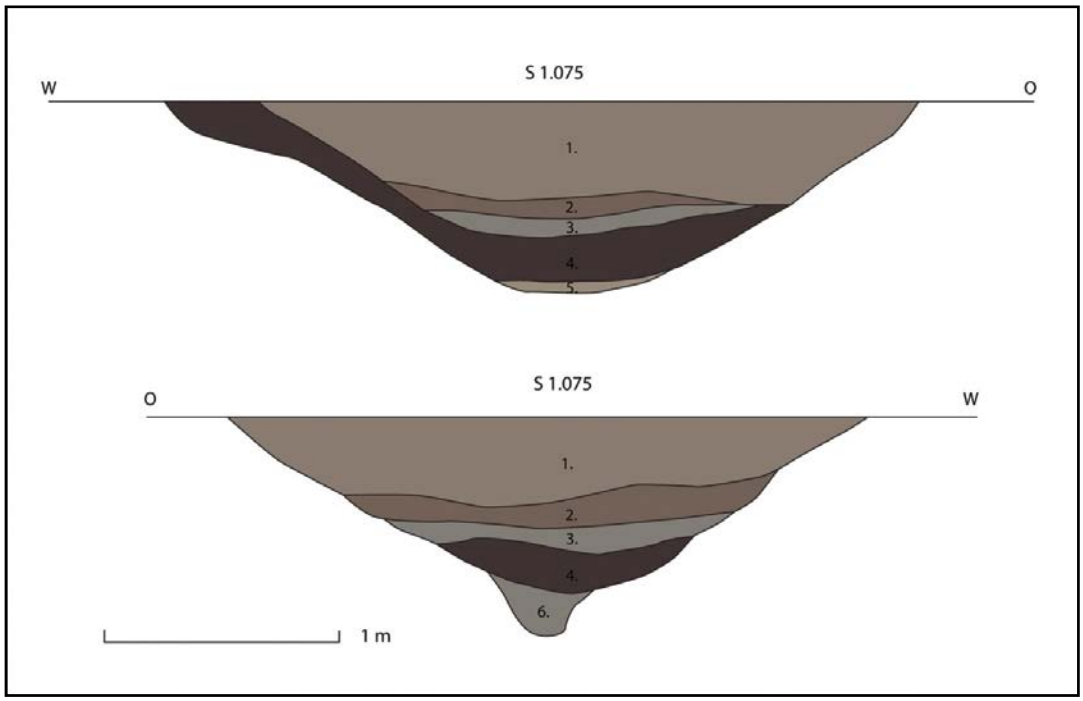


Fig. 117. Poel S1.075 in coupe ((Bron: Hertoghs et al. 2017, 85, fig. 102).

3.7.2.1.3. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen, per spoor, voor de site Zingem Lange Aststraat (Tabel 25 en Tabel 26).

TABEL 25: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

spoor	laag	staal	mTAW	diepte (cm)	beschrijving	datering	labcode	vol (cm3)	tracers
S1.075	4	M35	-	29-30	poel	1200-1300	BX7545	4	3*9.666

TABEL 26: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

spoor	laag	staal	mTAW	diepte (cm)	beschrijving
S3.007	-	M20	-	brandrestengraf	1-114
S3.008	-	M21	-	brandrestengraf	41vC-122nC

3.7.2.2. Resultaten

De resultaten staan in bijlage 31 en bijlage 32 en worden samengevat weergegeven door de Fig. 118 tot en met Fig. 120.

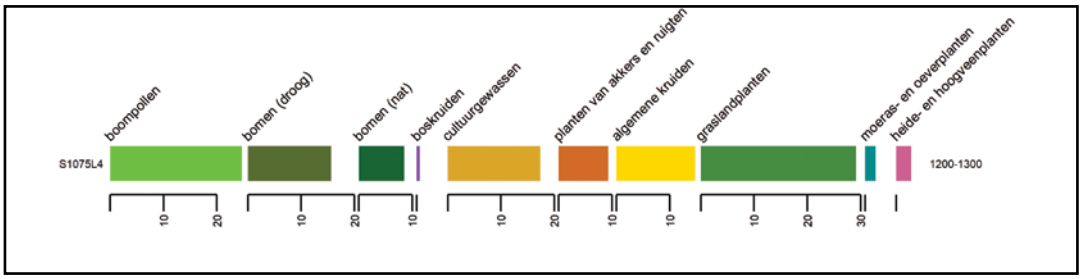


Fig. 118. Percentages pollengroepen.

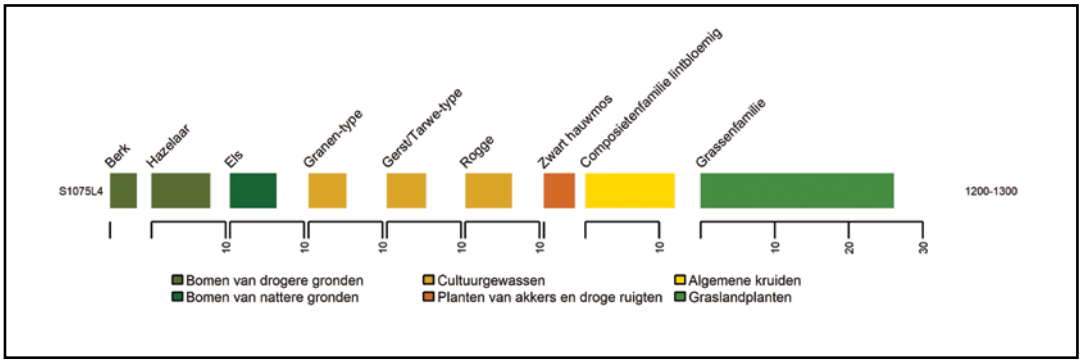


Fig. 119. Percentages meest abundante pollentypen.

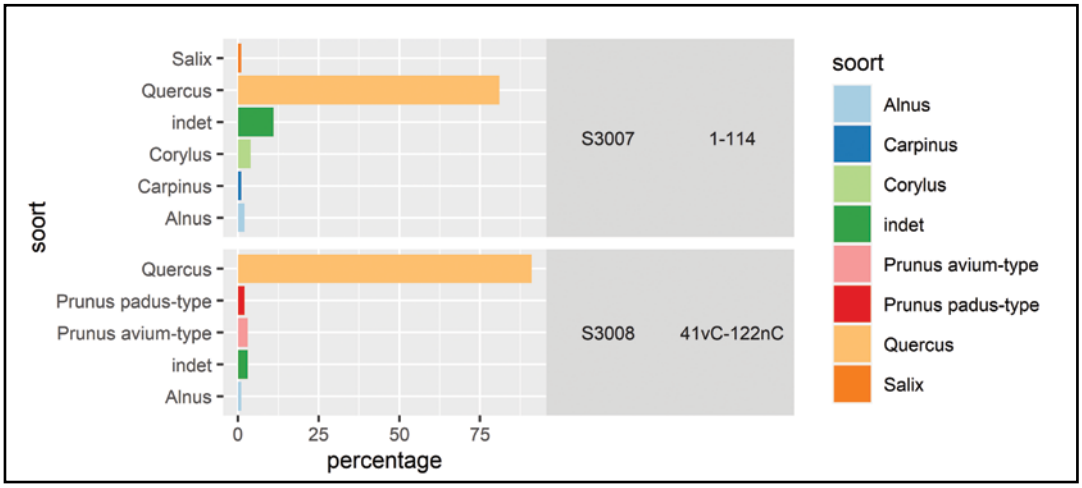


Fig. 120. Verhoudingen houtskoolfragmenten per taxon.

3.7.2.3. Discussie

3.7.2.3.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 121 toont de PVN voor het gebied rond de site.

Voor de crematie van de overledenen van brandrestengraven S3.007 en S3.008 is voornamelijk eikenhout geselecteerd, met slechts een kleine aanvulling van andere soorten (els, wilg, hazelaar en zoete kers(-type) of vogelkers(-type)). Mogelijk betrof dit aanvullende houttakken die in de omgeving waren gesprokkeld. Els, wilg en vogelkers groeien meestal op betrekkelijk natte plaatsen, zoals het beekdal van de Stampkotbeek, terwijl hazelaar en eik meestal droger staan. Soorten binnen het zoete kers-type en vogelkers-type komen voor in bossen op voedselrijke bodem, waarbij de laatste vaak, maar niet uitsluitend, op alluviale grond staat.

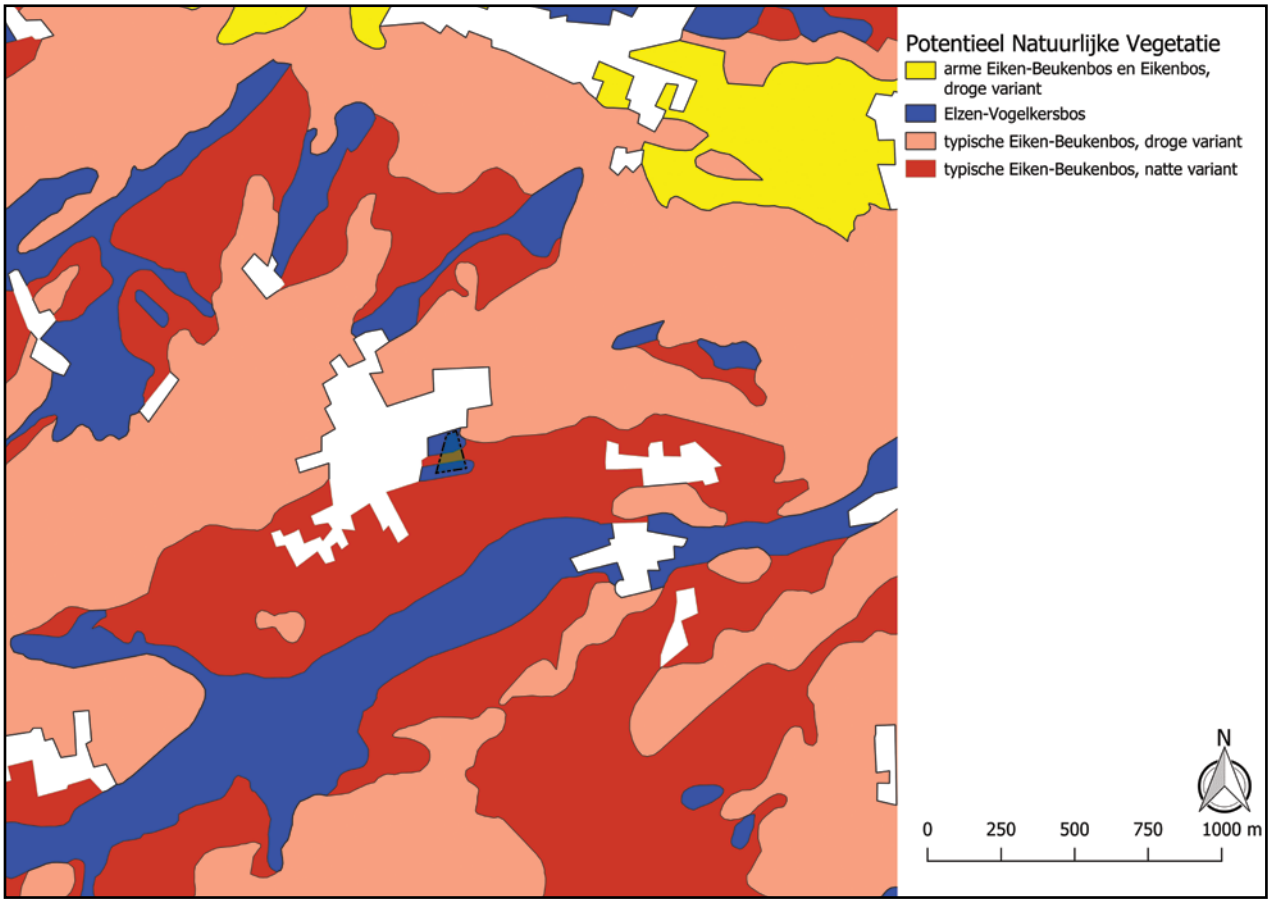


Fig. 121. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

Het pollenspectrum van het staal uit de 13de-eeuwse poel heeft een zeer antropogeen karakter. Het aandeel cultuurgewassen is zeer hoog, evenals dat van akkeronkruiden en ruigteplanten. Opvallend zijn de hoge waarden van sporen van hauwmossen van natte tot vochtige, kale leembodem. Ook graslandplanten zijn sterk vertegenwoordigd, inclusief indicatoren voor begrazing. Mestschimmels zijn eveneens aangetroffen. Het pollenspectrum wordt wellicht vertekend door oververtegenwoordiging van pollen van antropogene vegetatie door agrarische activiteiten rond de poel. Het pollenspectrum wijst in zijn geheel op een betrekkelijk open of halfopen landschap, met hoofdzakelijk houtige begroeiing in de omliggende beekdalen, zoals dat van de Stampkotbeek. Hier zullen ook natte graslanden zijn geweest. Het boompollen van soorten van droge gronden is voornamelijk afkomstig van snelgroeiende, lichtminnende boomsoorten, wat wijst op een sterk door mensen beïnvloede bosvegetatie.

3.7.3. Interpretatie

Het houtskoolonderzoek geeft enige informatie over het gebruik van de omliggende houtbestanden in de late ijzertijd en Vroeg-Romeinse periode. Er moet ook in die periode nog voldoende eikenhout rond de site voorhanden zijn geweest om een brandstapels van uitsluitend deze soort aan te leggen. De natte bossen rond de site leverden geen kwalitatief hoogwaardig brandhout, maar men heeft deze wel kunnen exploiterend voor aanvulling op het eikenhout.

Uit het pollenonderzoek blijkt dat het landschap rond de vindplaats in de 13de eeuw open was en voor een belangrijk deel uit akkergrond en grasland bestond. De aanwezige bosvegetatie bevond zich vermoedelijk grotendeels in het dal van de Stampkotbeek of op andere natte plaatsen. Men verbouwde rogge, tarwe en mogelijk gerst op droge tot vochtige akkers op enigszins lemige bodem. Vermoedelijk lagen deze akkers dus niet alleen op de

zandleemrug, maar ook, of juist, op de flanken daarvan. Diverse pollentypen wijzen op een relatief intensieve exploitatie van het graslandareaal.

In de laatmiddeleeuwse periode is de site gekenmerkt door meerdere poelen, greppels en kuilen. De greppelsystemen en poelen zijn te linken aan de pogingen tot het draineren van de gronden. De afwezigheid van gebouwplattegrond is mogelijk te wijten aan een gewijzigde bouwtraditie is. Echter, gezien het feit dat het projectgebied zich nabij de dorpskern van Huise bevindt, lijkt het waarschijnlijk dat voor deze periode de vastgestelde sporen zich eerder in de periferie van deze vroegste dorpskern situeren en deel uitmaken van de ingebruikname van de omliggende gronden[124].

3.8. ANZEGEM TER SCHABBE

Uitvoerder:	Ruben Willaert
Oppervlakte site:	6 500 m²
Landschappelijke inplanting:	binnenland
Ecoregio:	Lemig Leie-Schelde interfluvium
Bodemkaart:	Sdp (matig natte gronden op lemig zand), wLda (matig gleyige zandleemgronden met textuur B horizont en met kleisubstraat op geringe diepte), Pdc (matig natte lichte zandleemgronden met verbrokkeld textuur B horizont)
Topografische ligging:	noordelijke helling
TAW:	47 m – 56 m

3.8.1. Archeologisch onderzoek[125]

Ondanks de relatief lage sporendensiteiten de afwezigheid van huis-en bijgebouwplattegronden heeft het uitgevoerde onderzoek toch zeer interessante resultaten opgeleverd. Verspreid over het terrein werden bodemsporen en vondsten gedocumenteerd, die hoofdzakelijk de materiële neerslag vormen van een occupatie van het projectgebied tijdens de ijzertijd, de Romeinse tijd en de volle/late middeleeuwen (Fig. 122).

De aanwezigheid van de (water)kuilen uit de ijzertijd, de waterput uit de Romeinse periode en de waterput uit de middeleeuwse periode wijst op de aanwezigheid van erven in de onmiddellijke omgeving. Rekening houdende met de resultaten van het proefsleuvenonderzoek is het zeer waarschijnlijk dat de erven zich telkens net buiten het projectgebied bevinden. De vaststelling dat de Romeinse waterput één van de ijzertijdkuilen oversnijdt, wijst toch op een zekere continuïteit in ruimtegebruik.

Betreffende de (water)kuil met spoornummer 30 die gedateerd werd tot de vroege ijzertijd via 14C-datering moet nog gezegd worden dat er een discrepantie was tussen de natuurwetenschappelijke datering en het aangetroffen vondstmateriaal uit deze kuil, dat door de materiaalspecialist in de ijzertijd/Romeinse periode werd geplaatst. Uit spoor 26 – dat spoor 30 oversnijdt – werd eveneens aardewerk ingezameld dat grofweg in de IJzertijd/ Romeinse periode werd gedateerd. Het zou dus kunnen dat het gaat om intrusief materiaal dat door bioturbatie in de vulling van spoor 30 is geraakt. Indien zo zou echter bij het couperen en inzamelen van het materiaal opgemerkt zijn dat bioturbatiesporen (mollengangen e.d.) aanwezig waren, wat niet het geval was. Aangezien het gaat om vier scherven en niet slechts één is een interpretatie als intrusief materiaal dus niet erg waarschijnlijk. Mogelijks was het ingezamelde bulkmonster dus gecontamineerd of gaat het om een technische fout. Hoewel geen sporen aangetroffen werden die tot de vroege ijzertijd konden gedateerd worden is

124 Hertoghs et al. 2017, 156-157, 161.
125 Naar: Smet 2013, 49-51.

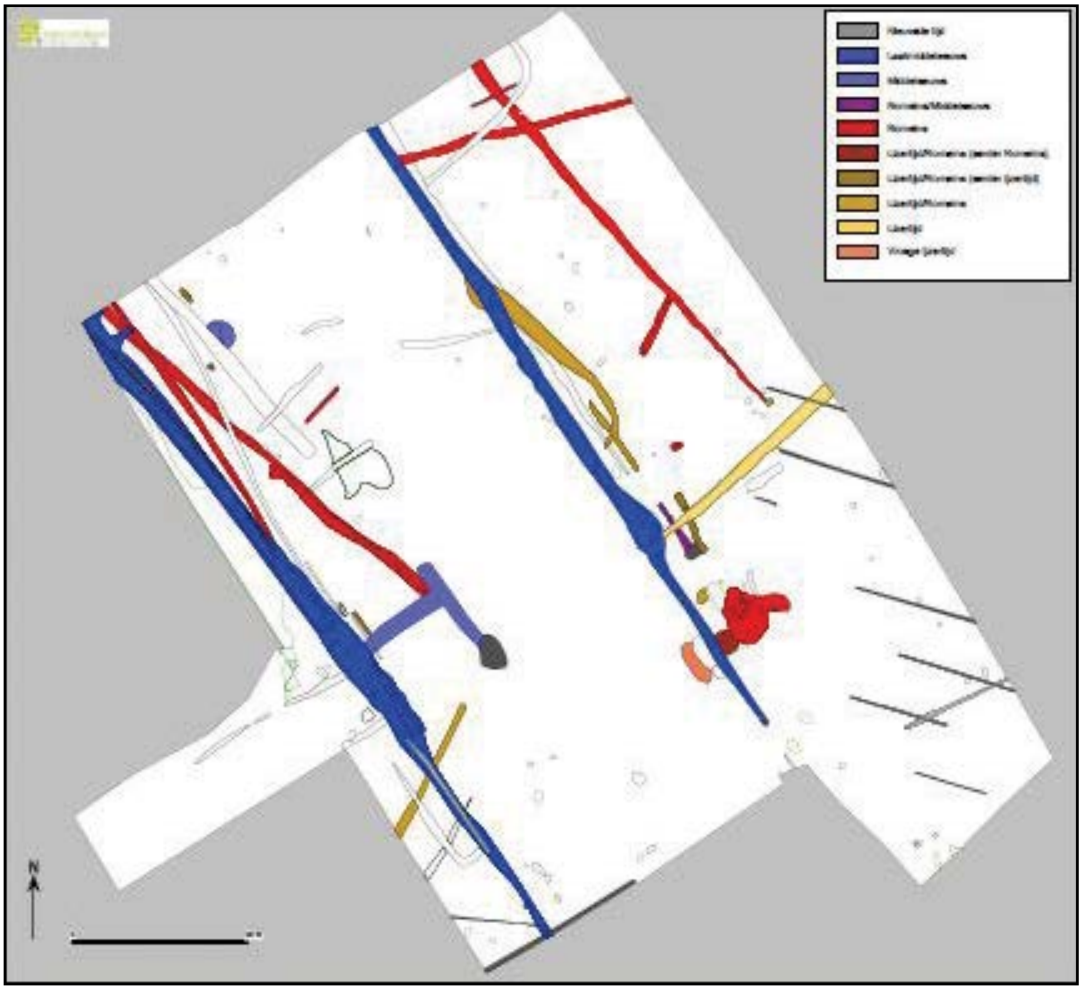


Fig. 122. Faseringsplan (Bron: Smet 2013, 49, fig. 48).

het best mogelijk dat de houtskoolfragmenten die gebruikt werden bij de datering een veel oudere oorsprong hebben en dat ze in de onderste vulling van spoor 30 zijn gespoeld terwijl deze kuil nog in gebruik was. Uitsluitsel over welke van de hypotheses nu de juiste is kan echter niet gegeven worden.

3.8.2. Paleo-ecologisch onderzoek

In samenhang met het archeologisch onderzoek van Anzegem Ter Schabbe is ecologisch onderzoek verricht van stalen uit een Romeinse waterput (Tabel 27). Stalen die waren genomen uit waterkuilen uit de ijzertijd en middeleeuwen, werden in de context van de rapportage gedeselecteerd vanwege een slechte bewaring of conflicterende dateringen. In het kader van het synthese-onderzoek is beoordeeld dat de datering van de middeleeuwse waterput (werkput 7 spoor 14) niet problematisch was. Het besluit was om deze context verder uit te werken, maar helaas bleken de stalen niet langer aanwezig in het depot.

TABEL 27: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
spoor	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
spoor 12	waterput	5	5	.	.	uitwerkingsfase

3.8.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.8.2.1.1. Waterput spoor 12, vanaf 13 voor Chr.-76 na Chr.

Waterput spoor 12 bezat nog een restant van een rechthoekige bekisting van planken, waarbinnen zich de kern bevond (lagen 8, 7 en 5 (Fig. 123 en Fig. 124). Dendrochronologisch onderzoek dateert de aanleg na 13 voor Chr., wat goed overeenkomt met een koolstofdatering uit de onderste vulling: 102 voor Chr.-76 na Chr.[126]. Boven de planken bekisting, maar niet centraal, bevond zich een gevlochten bekisting. De kern daarvan is benoemd als laag 6. Het vlechtwerk met laag 6 vertegenwoordigt een nieuwe uitgraving van de waterput en dus een tweede fase. De nazak heeft laagnummer 3 gekregen. De coupe is bemonsterd met vier pollenbakken (V94, V95, V113 en V114), waaruit vijf pollenstalen zijn geselecteerd voor analyse (uit de lagen 8,7, 5, 6 en 3) (Fig. 125).

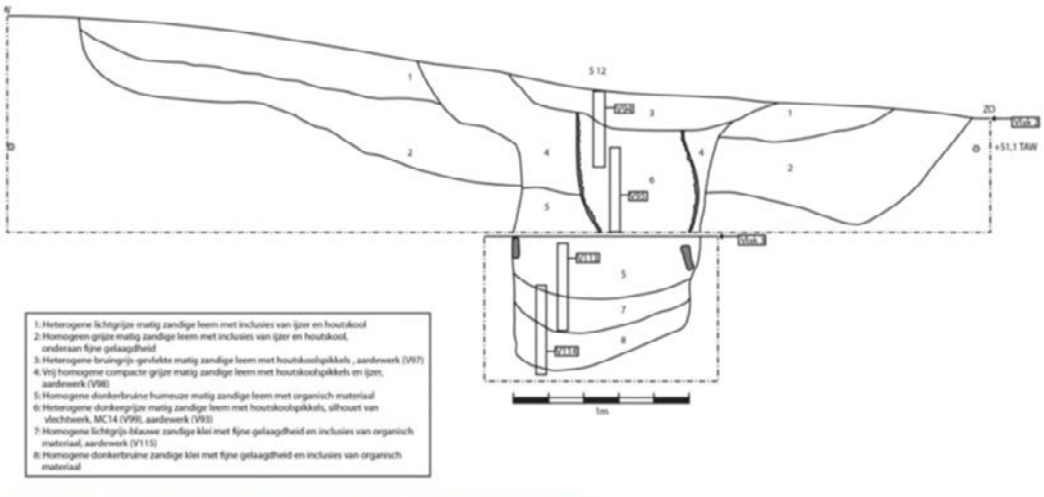


Fig. 123. Coupe van spoor 12 (vanaf vlak 2) (Bron: Smet 2013, 31, fig. 29).



Fig. 124. Coupe van spoor 12 (vanaf vlak 3) (Bron: Smet 2013, 32, fig. 31).

126 RICH-20706: 2024±29 (102 voor Chr.-76 na Chr.), 95,4% - bulk.



Figuur 21: Coupetekening van spoor 12 (vlak 2 en 3 samengevoegd).

Fig. 125. Coupetekening van spoor 12 (vlak 2 en 3 samengevoegd) (Bron: Smet 2013, 32, fig. 32).

3.8.2.1.2. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geanalyseerde pollenstalen voor spoor 12 voor de site Anzegem Ter Schabbe (Tabel 28).

TABEL 28: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

spoor	laag	vondstnr.	mTAW	beschrijving	datering	labcode
S12	3	94	51,33	waterput	ROMV	BX6232
S12	5	113	50,39	waterput	ROMV	BX6230
S12	6	95	50,84	waterput	ROMV	BX6231
S12	7	113	50,18	waterput	ROMV	BX6229
S12	8	114	49,99	waterput	13vC-76nC	BX6228

3.8.2.2. Resultaten

De resultaten staan in bijlage 33 en bijlage 34 en worden samengevat weergegeven door de Fig. 126 en Fig. 127.

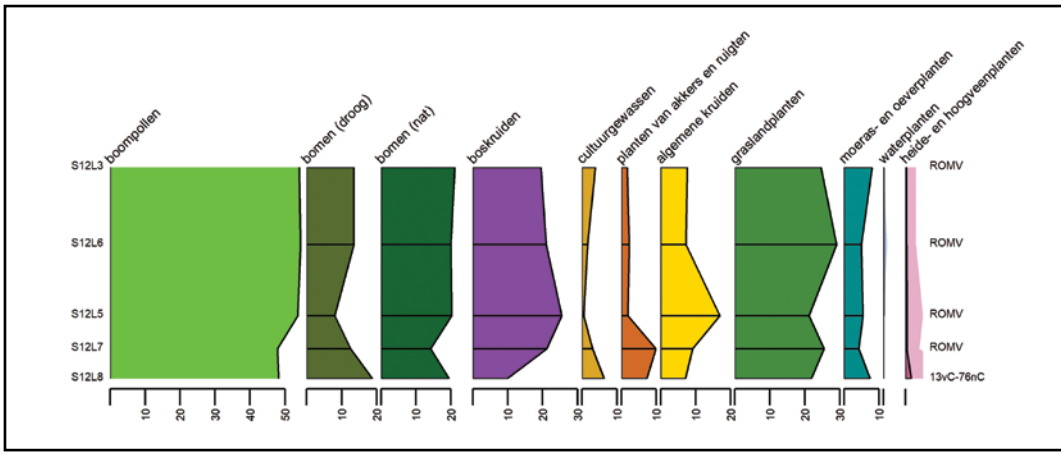


Fig. 126. Percentages pollengroepen.

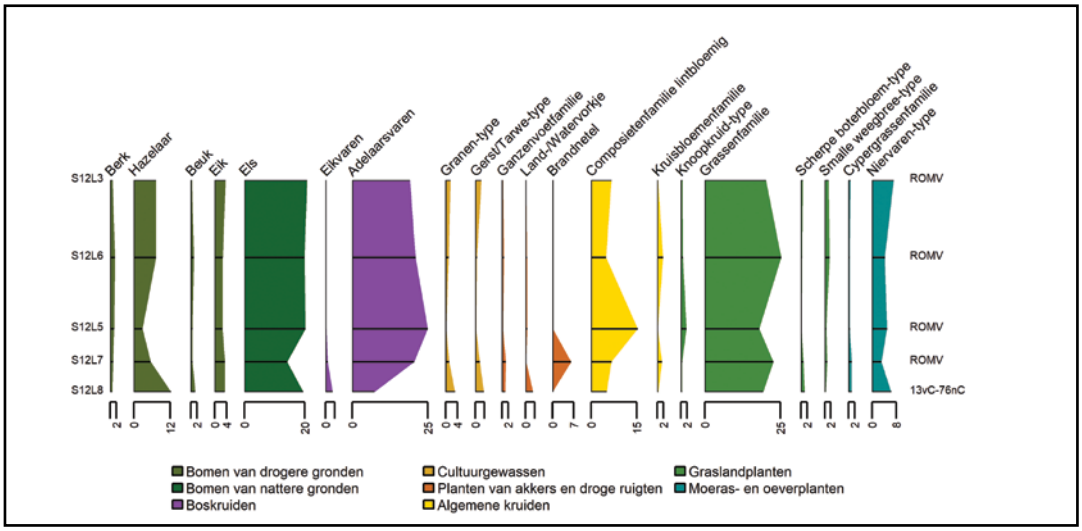


Fig. 127. Percentages meest abundante pollentypen.

3.8.2.3. Discussie

3.8.2.3.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 128 toont de PNV voor het gebied rond de site.

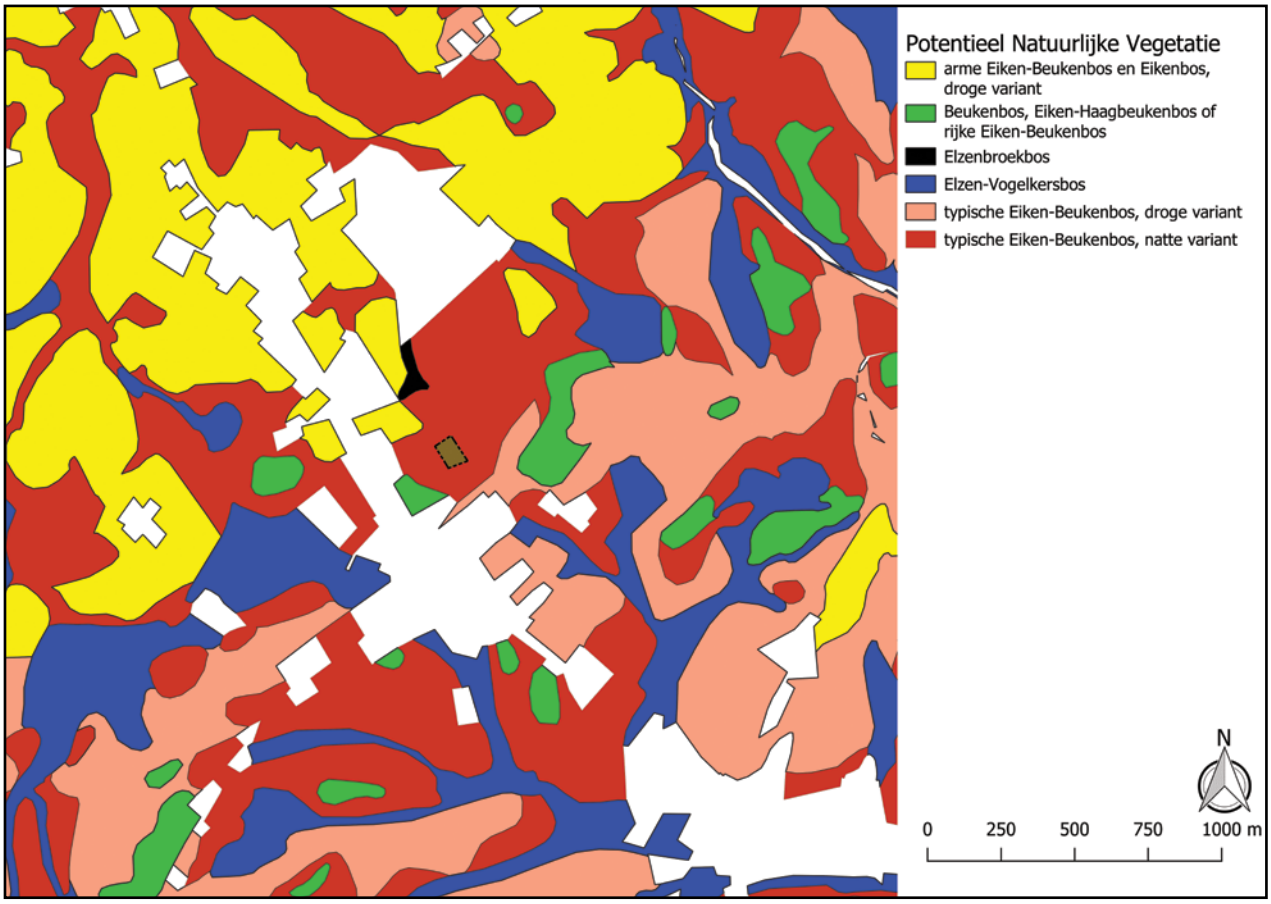


Fig. 128. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

Het onderzoek van de waterput geeft een beeld van de vegetatieontwikkelingen in de Vroeg-Romeinse periode rond de site. Het is onbekend hoe lang de periode duurt waarop het pollenonderzoek zicht geeft, maar er zijn weinig ontwikkelingen zichtbaar. Het boompollenpercentage wijst op een halfopen landschap, waarbij het pollensignaal van bossen op natte bodem sterker is dan bossen op droge. De meeste typen boompollen geven

min of meer constante waarden, maar hazelaar vertoont wisselende percentages. In het oog springend is een zeer hoog percentage sporen van adelaarsvaren. Deze plant kan zich snel uitbreiden na boskap en geldt daarom als een indicator voor ontbossing. Het aandeel adelaarsvaren neemt sterk af in het jongste staal. Een mogelijk verklaring is dat er een fase van ontbossing is voorafgegaan aan de sedimentatie van de eerste laag in de waterput. Aangezien er al sporen van bewoning uit de ijzertijd aanwezig zijn op de site, zouden de ontginningsactiviteiten dan een uitbreiding van het bestaande areaal cultuurlandschap zijn geweest.

Het niet-boompollen wijst op sterke menselijke aanwezigheid, in de vorm van een hoog aandeel pollen van cultuurgewassen (granen en peulvruchten) en akkeronkruiden en ruigteplanten. De grassenfamilie is sterk vertegenwoordigd, alsook diverse typen die indicatief zijn voor begrazings- en/of maaibeheer. Mestschimmels zijn in de onderste drie lagen sterk vertegenwoordigd, wijzend op de aanwezigheid van vee. Hun afwezigheid in de bovenste lagen is mogelijk een conserveringsartefact. In laag 5 is een eitje van de darmparasiet zweepworm aanwezig, wijzend op de depositie van uitwerpselen. Tenslotte is het percentage sporen van het niervaren-type hoog. Dit kan wijzen op ontginning van bossen op natte, venige bodem.

3.8.3. Interpretatie

Het pollenonderzoek van verschillende lagen uit een waterput te Anzegem Ter Schabbe geeft een beeld van de vegetatie in de vroeg-Romeinse periode. Er is een open tot halfopen cultuurlandschap aanwezig rond de site, dat mogelijk grotendeels nog zeer jong is. Varensporen wijzen mogelijk op de ontginning van bossen op droge en natte grond kort voor de sedimentatie van pollen in de waterput. Het landschap is betrekkelijk intensief in gebruik als akkerland, weiland en wellicht ook hooiland.

Hoewel de opgraving zelf niet de kern van een nederzetting heeft aangesneden, wijzen de aard en de densiteit van de sporen op de aanwezigheid van bewoning in de nabijheid[127]. Het paleo-ecologisch onderzoek ondersteunt deze vaststelling.

3.9. OUDENAARDE WATERHOEK (MELDEN)

Uitvoerder:	GATE
Oppervlakte site:	3 650 m²
Landschappelijke inplanting:	alluviaal
Ecoregio:	Pleistoceen rivierendistrict
Bodemkaart:	OB (bebouwde ruimte), Pdp(o) (matig natte en matig gleyige gronden op licht zandleem zonder profielontwikkeling, een sterke antropogene invloed)
Topografische ligging:	dichtbij de steilrand van de Scheldevallei, net buiten de alluviale vlakte
TAW:	11,6 m – 13,2 m

3.9.1. Archeologisch onderzoek[128]

De opgraving aan de Waterhoek onderschrijft tot op zekere hoogte de verwachting uitgedrukt in de resultaten van het vooronderzoek (Fig. 129). Ondanks het niet gemaakte onderscheid tussen grondsporen in en onder het colluvium, delen we een groot deel van het vondstmateriaal in, in een laat- en postmiddeleeuwse (vroegmoderne) groep. Niet

127 Smet 2013, 50.
128 Naar: Van de Velde et al. 2018, 119-121.

verwonderlijk gegeven de lage en natte landschappelijke situering aan de voet van gunstiger grond hogerop. Relatief dateerbare artefacten uit de middeleeuwen zijn bijna uitsluitend afkomstig uit greppel- en grachtcontexten. Welke we relateren aan pogingen om meersland om te vormen tot akkerland omstreeks de 13de eeuw. De observatie van sterke erosie van de oude bodem door regenwater op een (licht) hellend vlak getuigt eveneens van akkerbouw.

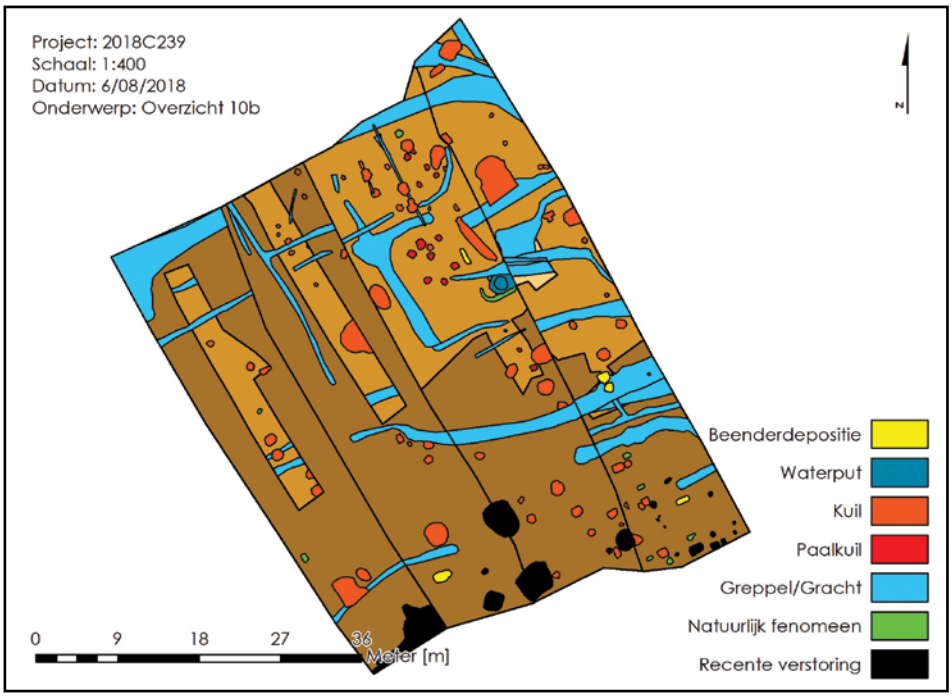


Fig. 129. Geïnterpreteerde allesporenkaart o.b.v. spoortype (Van de Velde et al. 2018, 73, fig. 65).

Het geërodeerde bodemniveau raakte vermoedelijk omstreeks het eind van de 13de en het begin van de 14de eeuw geleidelijk bedekt door een hellingerosiepakket. Wiens homogene aard en substantiële dikte op de noordelijke sitehelft suggereert dat voor een korte periode na de eerste cultivering dit deel van het land niet werd geploegd, of verbouwd. Een periode die we precair liëren aan de afloop van 'de grote middeleeuwse ontginningsbeweging' in Vlaanderen. Waar vanaf ca. 1250 een impliciete halt werd toegeroepen aan het in gebruik nemen van in toenemende mate marginaal en minder rendabel land.

Recenter greppels en sporadische kuilen ingegraven in het colluvium leveren uitsluitend aardewerkfragmenten op typisch voor de 14de-15de eeuw en jonger. Ze zijn zo getuige van een nieuwe landschappelijke ontsluitingsfase in de vroegmoderne periode. Evenzo een tweede, opgehoogde ploeglaag, waarvan de bodemvorming in de textuur B-horizont zich mengt met de bovenkant van het hellingsediment.

In het zuidelijk deel van de site rest de oorspronkelijk laatmiddeleeuws geërodeerde bodem zonder colluviale deklaag. Hierin zijn spoorcontexten vertegenwoordigd van zowel de late middeleeuwen als de vroegmoderne tijd. Het opmerkelijkste voorbeeld is een goed onderhouden gracht die de site [noordoost-zuidwest] doorkruist en vermoedelijk zowel in de late middeleeuwen als de vroegmoderne periode in gebruik is genomen.

Aan de zuidrand grenst de site aan pas gesloopte hoevegebouwen. De gebouwen, of hun directe voorgangers, traceren we tot de 18de eeuw. Een in het vooronderzoek getroffen puinlaag onthief de zone van verder onderzoek. Recente kuilen komen tijdens de opgraving voor in het archeologisch vlak grenzend aan de gesloopte zone, maar niet uitsluitend. Bovengenoemde perioden mengen zich hier met recente contexten.

Niet geanticipeerd is de aanwezigheid van menselijke activiteit op de site ouder dan de

eerste middeleeuwse ontwateringswerken in de Scheldevallei. Gegeven enkele Romeinse- en steentijdartefacten in het colluvium, veronderstellen we menselijke aanwezigheid op comfortabeler en droger land langs de kam van de lokale hoogte. Toch zijn in de natte bodem onder het hellingsediment enkele spoorcontexten in te delen in de Romeinse tijd. Waaronder aanvankelijk de restanten van een ingestorte, onafgewerkte waterput. De absolute dateringen plaatsen de gebruiksfase aan het eind van de 7de en waarschijnlijker in de loop van de 8ste eeuw, i.e. de vroege middeleeuwen. De waterput dient zo als brug tussen de eerder veronderstelde Romeinse aanwezigheid in de Scheldemeersen en de periode van intensieve landbouw in de volle en late middeleeuwen.

Een dubbel menselijk inhumatiegraf of menselijke depositie palend aan de waterput lijkt prima facie niet gerelateerd aan enig ander (grond)spoor op de site. De spoorcontext is geïsoleerd van spoorrelaties en -associaties, bezat geen temporeel opvallende kenmerken of artefacten en valt slechts op door de oriëntatie van het graf én oriëntatie/positie van beide betrokken individuen daarin. [...] De spoorcontext is gedateerd in de 2de helft van de 15de eeuw – begin 16de eeuw. [...]

3.9.2. Paleo-ecologisch onderzoek

Het veldwerkteam nam tijdens de opgraafwerkzaamheden te Oudenaarde Waterhoek stalen uit verscheidene middeleeuwse nederzettingssporen. Zeventien stalen werden gekozen voor een waardering van botanische macroresten, maar de meeste daarvan bleken er weinig tot geen te bevatten. Een aantal stalen uit een stenen waterput met een vroegmiddeleeuwse gebruiksfase vormde de uitzondering en deze stalen werden in detail geanalyseerd. In het kader van het synthese-onderzoek is dit aangevuld met de analyse van enkele pollenstalen uit deze waterput (Tabel 29).

TABEL 29: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
spoor	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
S010	gracht	.	.	5	.	
S014	greppel	.	.	1	.	
S113	paalkuil	.	.	1	.	
S128	kuil	.	.	1	.	uitwerkingsfase
S138	kuil	.	.	1	.	
S145	paalkuil	.	.	1	.	
S106	waterput	.	.	7	5	
S106	waterput	.	3	.	.	synthese-onderzoek

3.9.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.9.2.1.1. Waterput S106, laat-Merovingische/Karolingische periode

De waterput had een natuurstenen wand en was gefundeerd op een vierkant balkenraam (Fig. 130). De opgravers stellen de hypothese voor, dat tijdens de aanleg de putwand instortte (vulling 102), waarna de waterput toch nog een korte tijd in gebruik bleef (vulling 103). Een alternatief is dat de putwand instortte tijdens herwinning van de natuurstenen bovenwand. Hierna ontstond vulling 103 in het restant of een heruitgraving van de put. Na de vorming van vulling 103 werden over een langere periode de lagen 105 en 106 afgezet over de kern en de blootliggende wanden. In de vorming van deze lagen raakt de waterput geheel verlaten. Uit de kern en de bovenliggende lagen zijn bulk- en pollenstalen genomen (Fig. 131). Er zijn vijf macrorestenstalen uit de kern geanalyseerd (vulling 102, 103 en 105), alsook een pollenstaal uit de lagen die betrekking hebben op het gebruik en de verlating van de waterput (vulling 105 en 106).

De datering van deze structuur in de laat-Merovingische/Karolingische periode is gebaseerd op de koolstofdatering van twee verkoolde zaden (uit staal 9022) (772-945 na Chr.)[129] en één koolstofdatering van een sectie lindehout van één van de funderingsbalken (664-822 na Chr.)[130] "Het hout is afkomstig van een boom, gekapt op het einde van de 7de eeuw of in de 8ste eeuw. De verkoolde graanresten, afkomstig uit het puin onderaan de waterput, dateren van het eind van de 8ste eeuw of het begin van de 9de eeuw. Hieruit blijkt dat de waterput grof genomen iets minder dan een eeuw in gebruik zou kunnen geweest zijn; of in ieder geval als kuil in het landschap aanwezig in gestort of anderzijds[131]."

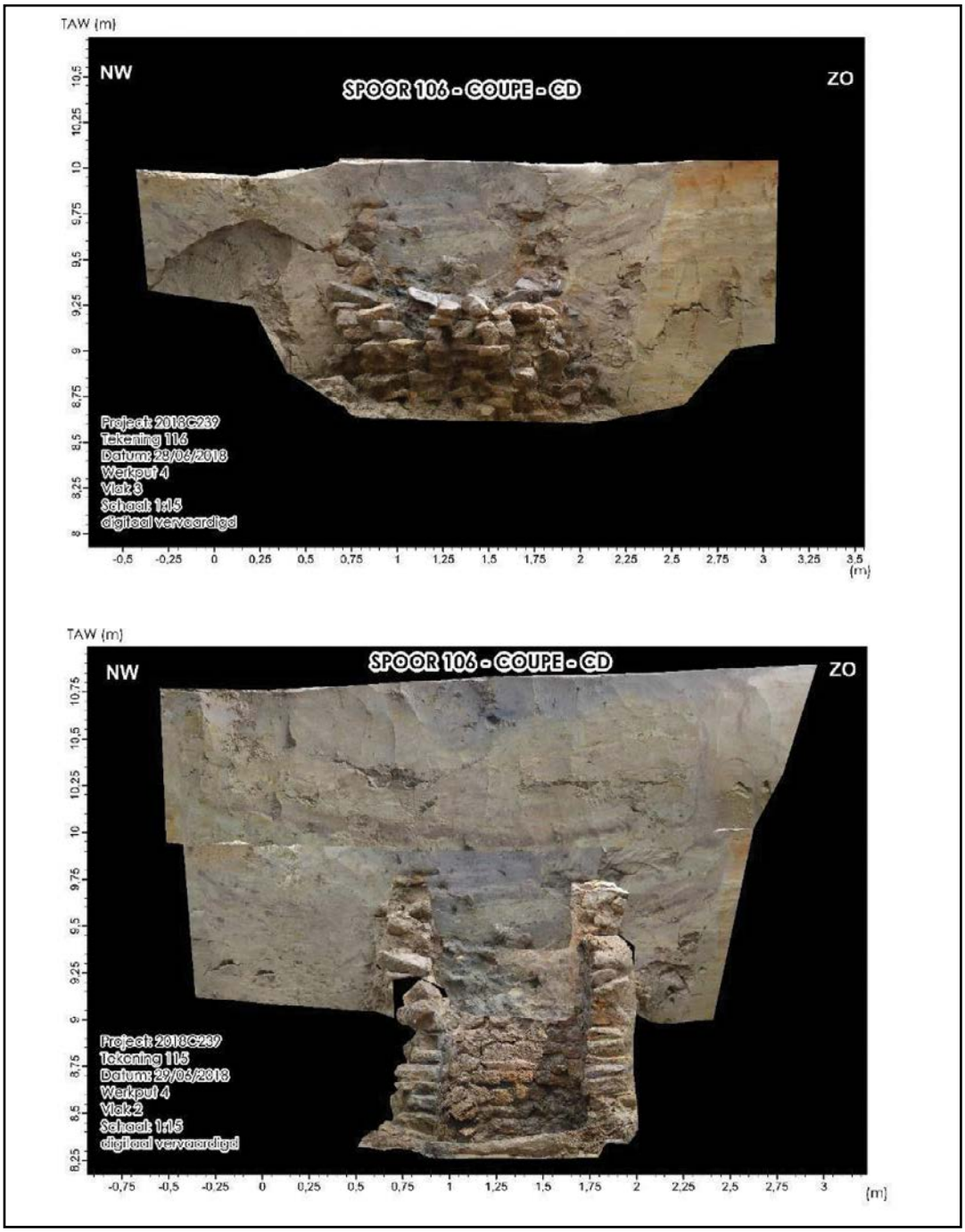


Fig. 130. Fotogrammetische combinatie van coupe AB (april 2018) en coupe CD (juni 2018) (Bron: Van de Velde et al. 2018, 78, fig. 73).

129 RICH-27460: 1181±22 (772-945 na Chr.), 95,4% - macro.
130 Ua-62951: 1276±30 (664-822 na Chr.), 95,4% - hout(jaarring).
131 Van de Velde et al. 2018, 117.

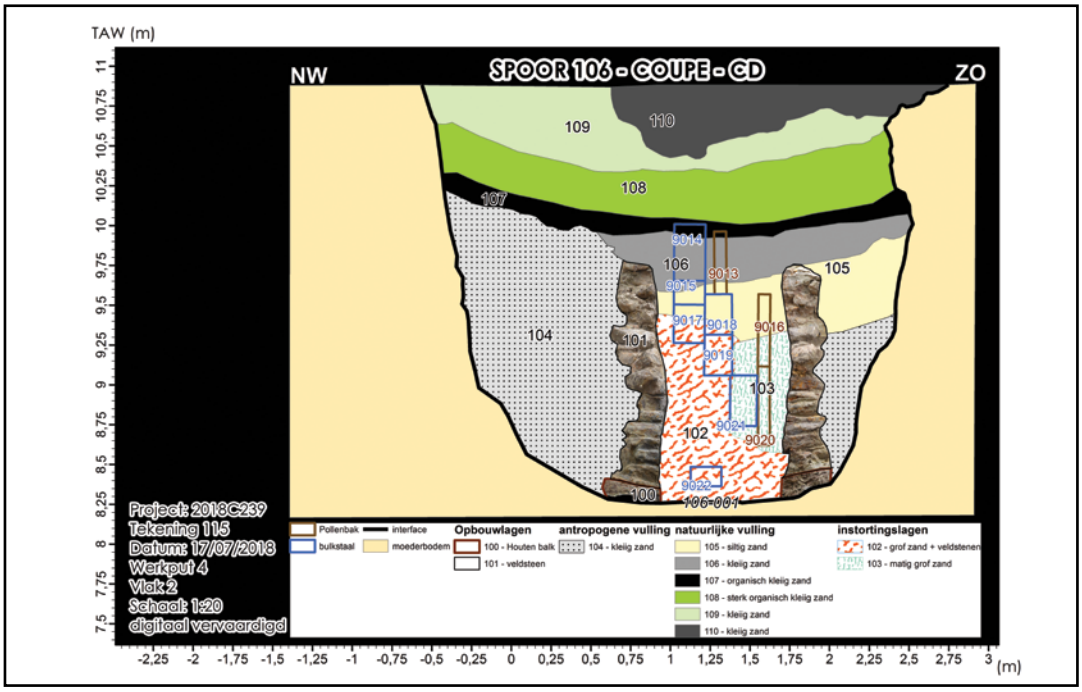


Fig. 131. Localisatie staalname in waterput (S106) (Van de Velde et al. 2018, 102, fig. 106).

3.9.2.1.2. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geanalyseerde pollen- en macrostalen voor spoor S106 voorde site Oudenaarde Waterhoek (Tabel 30 en Tabel 31).

TABEL 30: GEGEVENS GEANALYSEERDE POLLENSTALEN.

spoor	laag	staal	mTAW	beschrijving	datering	labcode	vol (cm3)	tracers
S106	106	9013	9,66	waterput	675-900	BX9547	4	2*18.407
S106	105	9016	9,38	waterput	675-900	BX9548	5	2*18.407
S106	103	9020	8,68	waterput	675-900	BX9549	5	2*18.407

TABEL 31: GEGEVENS GEANALYSEERDE MACRORESTENSTALEN.

spoor	laag	staal	volume	beschrijving	datering
S106	102/105	9017	-	waterput	675-900
S106	102/105	9018	-	waterput	675-900
S106	102	9019	-	waterput	675-900
S106	103	9021	-	waterput	675-900
S106	102	9022	-	waterput	675-900

3.9.2.2. Resultaten

De resultaten staan in bijlage 35 tot en met bijlage 37 en worden samengevat weergegeven door Fig. 132 tot en met Fig. 134.

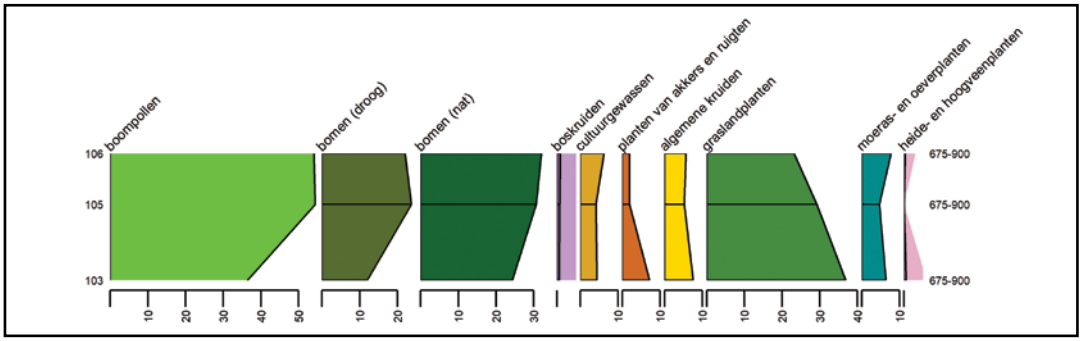


Fig. 132. Percentages pollengroepen.

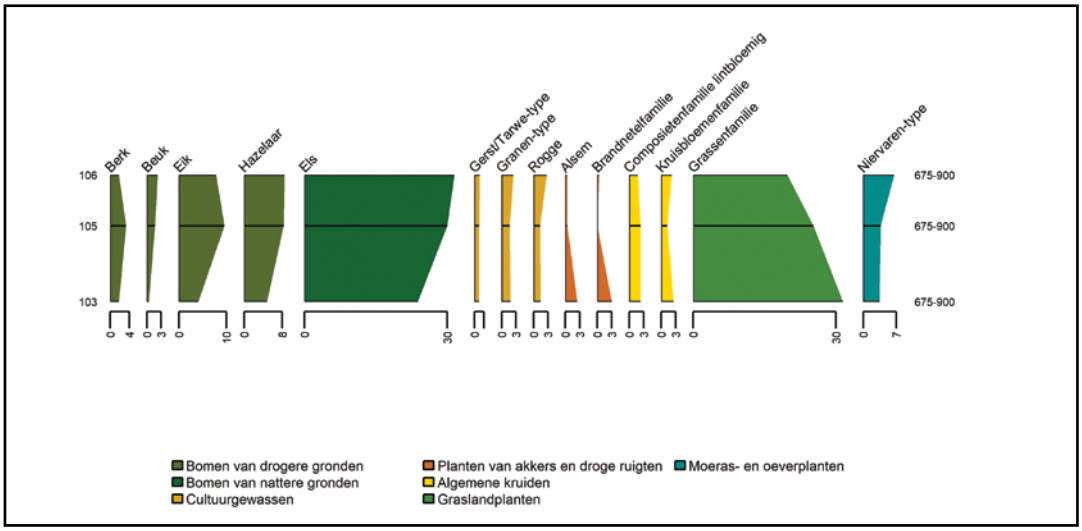


Fig. 133. Percentages meest abundante pollentypen.

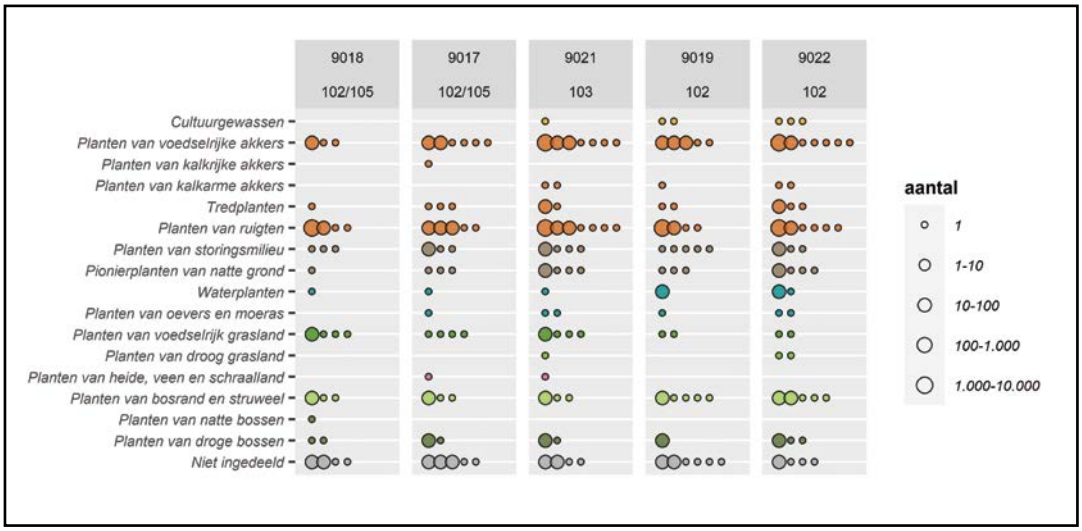


Fig. 134. Verhoudingen macroresten per ecologische groep op basis van aantal taxa.

3.9.2.3. Discussie

3.9.2.3.1. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 135 toont de PNV voor het gebied rond de site.

Waterput S106 bevat een ecologisch archief van een periode waarvan de duur niet bekend is. Op basis van het macrorestenonderzoek werd een betrekkelijk korte periode gesuggereerd. Er zijn evenwel geen zuivere macrorestenmonsters geanalyseerd van de vullingen, waarvan op basis van hun karakteristieken werd verwacht dat ze de langste fase van gebruik en ook de fase van verlating vertegenwoordigen (vullingen 105 en 106). De macroresten uit de vullingen 102, 103 en 102/105 geven een beeld van een antropogeen landschap rond de site. Veel van de wilde taxa komen voor in akkeronkruid-, ruigte- en graslandvegetatie. De groep cultuur- en gebruiksgewassen omvat de veldgewassen rogge en vlas, mogelijk het tuinbouwgewas peen, de verfplant wouw en daarnaast resten van walnoot, appel, roos, framboos, braam en vlier. Het onkruidenspectrum wijst eveneens op akkerbouw en tuinbouw, waarbij er indicatoren zijn voor uitloging van de akkerbodems. De omgeving van de waterput werd gedurende de vorming van de vullingen 102, 103 en wellicht 105 betrekkelijk intensief geëxploiteerd. Het pollenstaal uit vulling 103 wijst op een halfopen cultuurlandschap. De begroeiing van de Scheldevallei en aanpalende beekdalen is sterk vertegenwoordigd in de vorm van een hoog percentage elzenpollen en een hoge diversiteit van kruidachtige moerasplanten en varens. Sporen van het niervaren-type en pollen van spirea wijst op open vegetatie op

natte, waarschijnlijk venige bodem: indicatoren voor ontginningen van de alluviale vlakte en beekdalen. De teelt van rogge en andere granen heeft een duidelijk pollensignaal afgegeven en er is betrekkelijk veel pollen van akkeronkruiden en ruigteplanten aanwezig. Pollen van grassen en graslandplanten neemt een groot deel van het totaal in, waaronder typen die wijzen op weiland- dan wel hooilandbeheer. Er zijn mestschimmelsporen aangetroffen, alsook eieren van de darmparasiet zweepworm, wijzend op het houden van vee op de site, of althans het verzamelen van mest. De pollenspectra van de stalen uit vulling 105 en 106 zijn vrijwel identiek. Ten opzichte van dat uit vulling 103 kenmerken ze zich voornamelijk door een hogere boompollensom. Ook in deze stalen zijn antropogene indicatoren sterk vertegenwoordigd. Het is onduidelijk of het bijbehorende landschap daadwerkelijk meer bebost is geraakt tijdens de vorming van deze lagen. Een hogere graad van bebossing zou overeenkomen bij een vermindering van menselijke activiteit rond de site. De antropogene indicatoren zijn hierin niet éénduidig. Het aandeel akkeronkruiden en ruderalen neemt af, alsook het aandeel mestschimmels, het percentage cultuurgewassen neemt echter eerder toe.

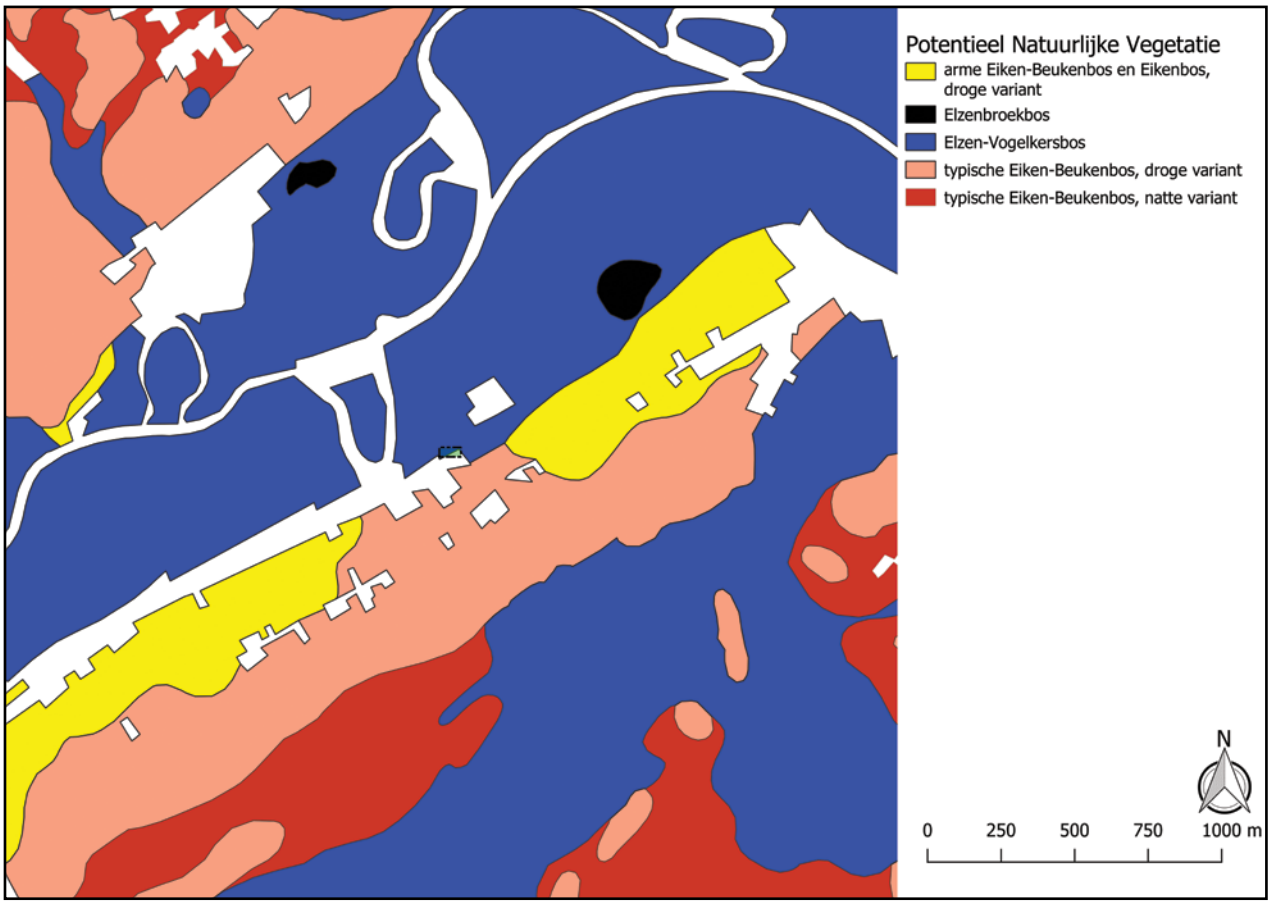


Fig. 135. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (bounding box in groen).

3.9.3. Interpretatie

De archeologische site Oudenaarde Waterhoek geeft voornamelijk een blik op de laatmiddeleeuwse en vroeg postmiddeleeuwse ingebruikname van een lager gelegen, nat stuk land. De onderzochte waterput vormt een uitzondering in de vertegenwoordigde periodes en staat binnen het projectgebied op zichzelf. Desalniettemin verschaft ze informatie over de vroegmiddeleeuwse ontwikkeling van de omliggende regio. In de loop van de late 7de en 8ste eeuw bevond zich rond Oudenaarde Waterhoek een halfopen cultuurlandschap. Droge delen van het landschap, de lage zandrug waarop de site ligt, werden gebruikt als akkergrond, terwijl er in de laagten van de Scheldevallei en het dal van de Molenbeek graslanden moeten

zijn geweest, alsook overblijfselen van de alluviale bossen en broekbossen aldaar. Er zijn beperkte aanwijzingen voor tuinbouw nabij de waterput. Aan het eind van de gebruiksfase raakt de omgeving van de waterput mogelijk verlaten, waardoor er wellicht een beperkte mate van bosregeneratie was, al blijft dit onzeker.

3.10. BOS 'TENAME (ENAME)

Uitvoerder:	Onderzoek opgezet door Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Bestuur Monumenten en Landschappen en het Instituut voor Natuurbehoud, uitgevoerd door G. Tack, R.T. Slotboom en J.M. Van Mourik
Oppervlakte site:	Bos 'tEname (ca. 170 ha)
Landschappelijke inplanting:	overgang flank
Ecoregio:	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict
Bodemkaart:	o.a. Ldc (matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont), Lba (droge zandleemgronden met textuur B horizont)
Topografische ligging:	de oostelijke dalwand van de Boven-Schelde
TAW:	47 m – 56 m

3.10.1. Archeologisch onderzoek[132]

Het paleo-ecologisch onderzoek te Bos 'tEname kaderde in een groter onderzoek rond de historische ecologie van bossen in het voormalig graafschap Vlaanderen. Bos 'tEname werd gebruikt als proefgebied, daar het historisch goed gedocumenteerd is. Bos 'tEname situeert zicht op de steile oostelijke dalwand van de Boven-Schelde bij Oudenaarde en beslaat ca. 170 ha. Twee bossen, samen 61 ha, vormen het kerngebied. In dit kerngebied zijn vijf profielen geselecteerd en bemonsterd voor pollenanalyse (Fig. 136). Een relatieve chronologie is opgesteld aan de hand van verschillende dateringsmogelijkheden en resulteerde in acht periodes. Deze overbruggen de periode van de tweede helft van de 9de eeuw tot heden. Het afzetten van de palyno-ecologische gegevens ten opzicht van de historische informatie gaf blijk van een complementariteit. De combinatie van beide informatiebronnen lieten toe de veranderingen in bodemgebruik en bossamenstelling te reconstrueren doorheen de tijd.

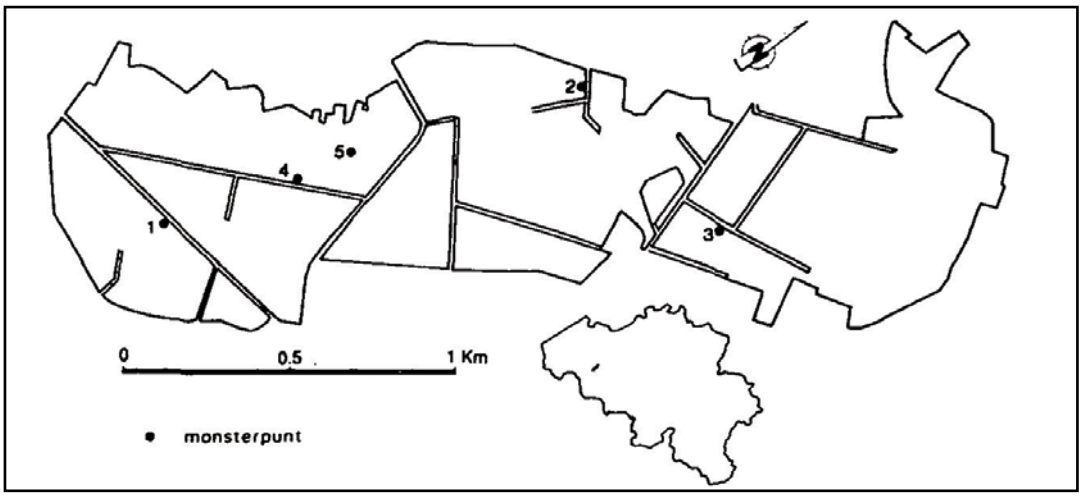


Fig. 136. Ligging van Bos 'tEname in België (inzet) en de locatie van de vijf bemonsterde profielen (Bron: Tack et al. 1996, 64, fig. 1).

132 Tack et al., 1996.

3.10.2. Paleo-ecologisch onderzoek

Voor een historisch-ecologisch onderzoek is binnen het Bos 'tEname uit vijf profielen materiaal verzameld voor pollenonderzoek. Van deze profielen bevat één een pollenbestand dat binnen het onderzoekskader van het syntheseproject valt (Tabel 32). Dit profiel werd genomen uit moerige en kleiige afzettingen in een poel binnen een natuurlijke depressie. Het pollenbestand in dit profiel strekt zich uit van de vroege tot en met het begin van de late middeleeuwen. De ontwikkelingen binnen Bos 'tEname zijn vanaf de 11de eeuw gedocumenteerd door de Abdij Ename, wat een bijzondere mogelijkheid geeft om het pollenonderzoek te verbinden met historische documenten.

TABEL 32: SELECTIE CONTEXTEN VOOR ECOLOGISCH ONDERZOEK.

		pollen		macroresten		
context	beschrijving	waardering	analyse	waardering	analyse	
profiel 1	poel	.	17	.	.	uitwerkingsfase

3.10.2.1. Onderzoeksmateriaal

3.10.2.1.1. Poel, vroege tot en met late middeleeuwen

De poel licht in het zuidwestelijke deel van Bos 'tEname. De precieze beschrijving van de veldwaarnemingen en de bemonstering zijn niet gepubliceerd. Het bemonsterde profiel is 1,82 meter diep en bestaat uit afwisselend kleiige en moerig kleiige afzettingen. Koolstofdatering van een onbekend botanisch macrorest op een diepte van 1,13 meter geeft een datering tussen 1299 en 1454 na Chr.[133]. Op basis van een vergelijking van het pollendiagram en historische bronnen plaatsen de onderzoekers dit niveau in de vroege 14de eeuw. De onderzoekers hebben meerdere pollenzones onderscheiden, waarvan de jongere op basis van historische gegevens zijn gedateerd. Op basis van deze dateringen werd een accumulatiesnelheid van 1,3 mm per jaar gesuggereerd. Op basis daarvan werd ook de vroegste zone voorzien van een datering. X De pollenzones werden zo verbonden aan 8 perioden. Voor de bespreking van deze site zijn de stalen uit de middeleeuwen opgenomen, deze zijn afkomstig uit perioden 1 (9de eeuw t/m 1180 na Chr.) tot en met periode 4 (1320-1410 na Chr.). Er werd slechts een staafdiagram met geselecteerde pollentypen gepubliceerd. Deze pollentypen maakten evenwel een zeer groot deel van het totaal uit. Voor dit verslag zijn de gepubliceerde percentages per staal op 100% gesteld, omdat de oorspronkelijke aantallen en percentages niet achterhaald konden worden.

3.10.2.1.2. Overzicht onderzoeksstalen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geanalyseerde pollenstalen voor profiel 1 voor de site Bos 'tEname (Tabel 33).

TABEL 33: GEGEVENS PER GEANALYSEERDE POLLENSTAAL.

context	spoor/laag	labcode	diepte (cm mv)(1)	beschrijving	datering	fase
profiel 1	moerige klei	17	104	poel	1365-1543	4
profiel 1	moerige klei	16	109	poel	1324-1484	4
profiel 1	moerige klei	15	113	poel	1292-1437	3
profiel 1	moerige klei	14	115	poel	1266-1419	3
profiel 1	moerige klei	13	119	poel	1217-1385	3
profiel 1	moerige klei	12	122	poel	1179-1359	3
profiel 1	moerige klei	11	126	poel	1135-1325	3
profiel 1	klei	10	130	poel	1088-1289	2
profiel 1	klei	9	134	poel	1042-1253	2

133 UTC.1332 : 540±60 (1299-1454), 95,4% - macro.

profiel 1	klei	8	138	poel	997-1217	1
profiel 1	klei	7	141	poel	963-1189	1
profiel 1	klei	6	146	poel	906-1146	1
profiel 1	klei	5	160	poel	751-1014	1
profiel 1	klei	4	167	poel	675-948	1
profiel 1	klei	3	172	poel	621-903	1
profiel 1	klei	2	176	poel	578-866	1
profiel 1	klei	1	182	poel	514-811	1

(1) "cm mv" = centimeters onder maaiveld.

3.10.2.2. Resultaten

De resultaten staan in bijlage 38 en bijlage 39 en worden samengevat weergegeven door Fig. 137 en Fig. 138.

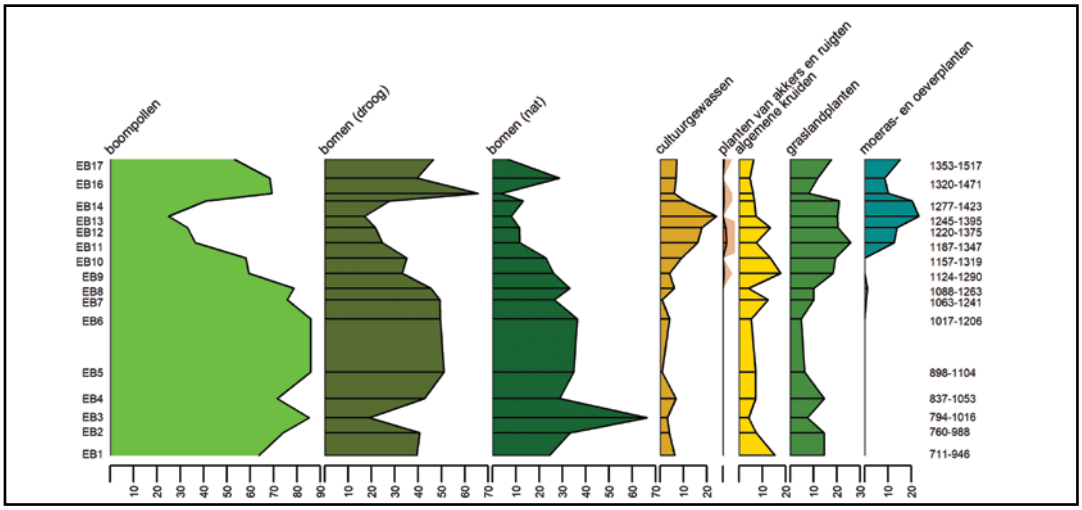


Fig. 137. Percentages pollengroepen.

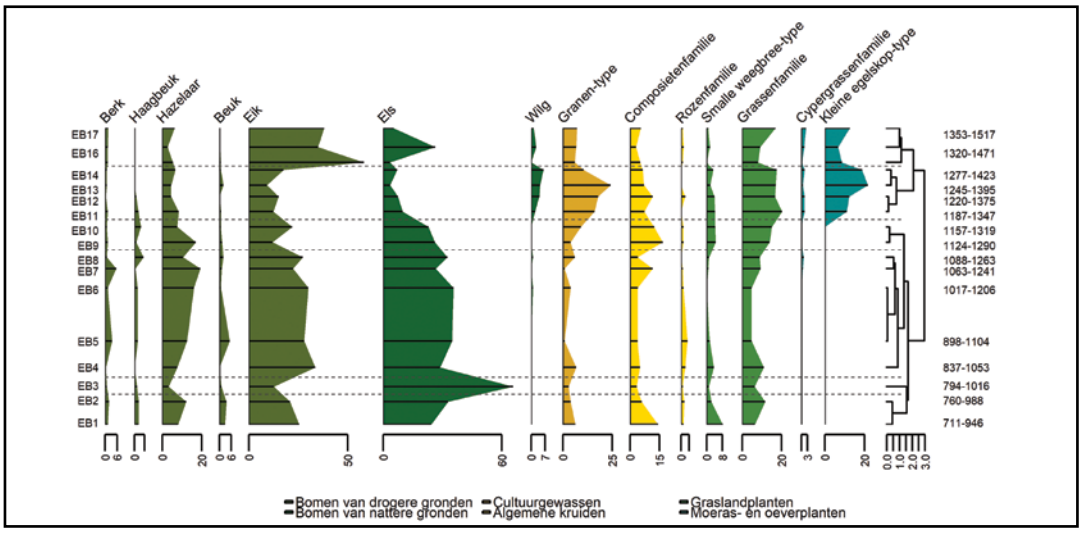


Fig. 138. Percentages meest abundante pollentypen.

3.10.2.3. Discussie

3.10.2.3.1. Tijdskader

Het oorspronkelijk opgestelde leeftijdsmodel berust grotendeels op de koppeling van de pollendata met indirecte gegevens, namelijk de beschrijvingen van landgebruik uit de archieven van de abdij. Er is dus geen 'harde' datering van het pollenspectrum, met uitzondering van een enkele koolstofdatering. Desondanks lijkt het model zeer goed te

passen met de verwachtingen. Het leeftijdsmodel kan daarom worden geaccepteerd en worden gebruikt als basis van een leeftijds-dieptemodel, zodat een interpolatie kan worden gemaakt voor de datering van de afzonderlijke stalen (Fig. 139). Dit leeftijds-dieptemodel is opgesteld met enkele aannames, waarbij voor elke historische kalenderdatum een waarschijnlijkheidsinterval volgens een normaalverdeling wordt genomen (Tabel 34). De mediaan van de gemodelleerde dateringen valt samen met de dateringen die de onderzoekers opstelden, waarbij moet worden vermeld dat het interval per gemodelleerde datum vaak vrij groot is, rond de één à twee eeuwen.

TABEL 34: AANNAMES VOOR HET OPSTELLEN VAN HET OUDERDOMSDIEPTEMODEL (M = MEDIAAN).

fase	datering	palynologische argumenten	historisch gedocumenteerde veranderingen	aanname model	datering model (µ)
1	800-1180	zeer hoog boompollenpercentage	geen	aanvang tussen 400-800 (µ=600)	830-1174
2	1180-1230	sterke afname boompollen, toename grassen	vroege 13de eeuw: gebied omschreven als weidegrond	eind rond 1226 (1176-1276, µ=50)	1174-1233
3	1230-1320	afname boompollen, toename granen	13de eeuw: aanleg lokale akkers		1233-1336
4	1320-1410	toename boompollen	late 13de eeuw: bosaanplant; midden 14de eeuw verlating akker	aanvang rond 1330 (1280-1380, µ=50)	1336-1421

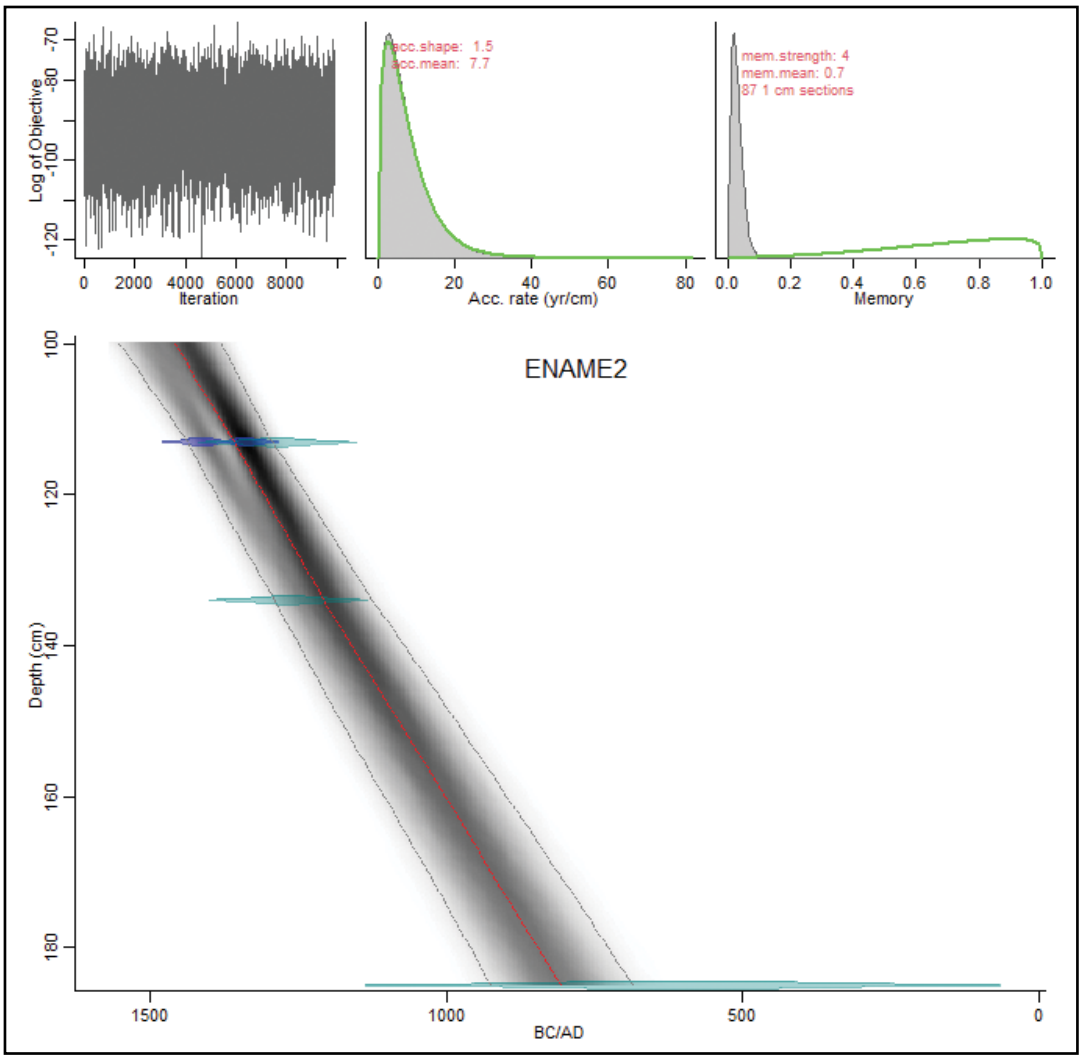


Fig. 139. Ouderdoms-dieptemodel (rBacon) van Poel 1. Het model berust op een enkele koolstofdatering en daarnaast de door de oorspronkelijke onderzoekers beredeneerde sedimentatiesnelheid, alsook een relatieve chronologie op basis van de interpretatie van het pollendiagram op basis van historisch bronnenmateriaal.

Het is evenwel de vraag of de door de onderzoekers geschatte accumulatiesnelheid van 7,7 jaar per centimeter de werkelijkheid benadert. De dateringen op basis van het pollendiagram en de historische bronnen passen goed binnen het ouderdomsdieptemodel, dus voor dit deel van het profiel lijkt het pollenbeeld overeen te stemmen met de schatting. Er zijn geen dateringen voor de vroegste perioden. Op basis van de geschatte accumulatiesnelheid wordt een datering van 514-811 na Chr. gemodelleerd voor het onderste pollenstaal, maar op basis van de toename van boompollen aan de basis van het diagram zou de datering ook enkele eeuwen ouder kunnen zijn, vergelijkbaar met de ontwikkelingen rond Ronse Pont West vanaf de 3de eeuw na Chr.

3.10.2.3.2. Landschappelijke ontwikkeling

Fig. 140 toont de PVN voor het gebied rond de site.

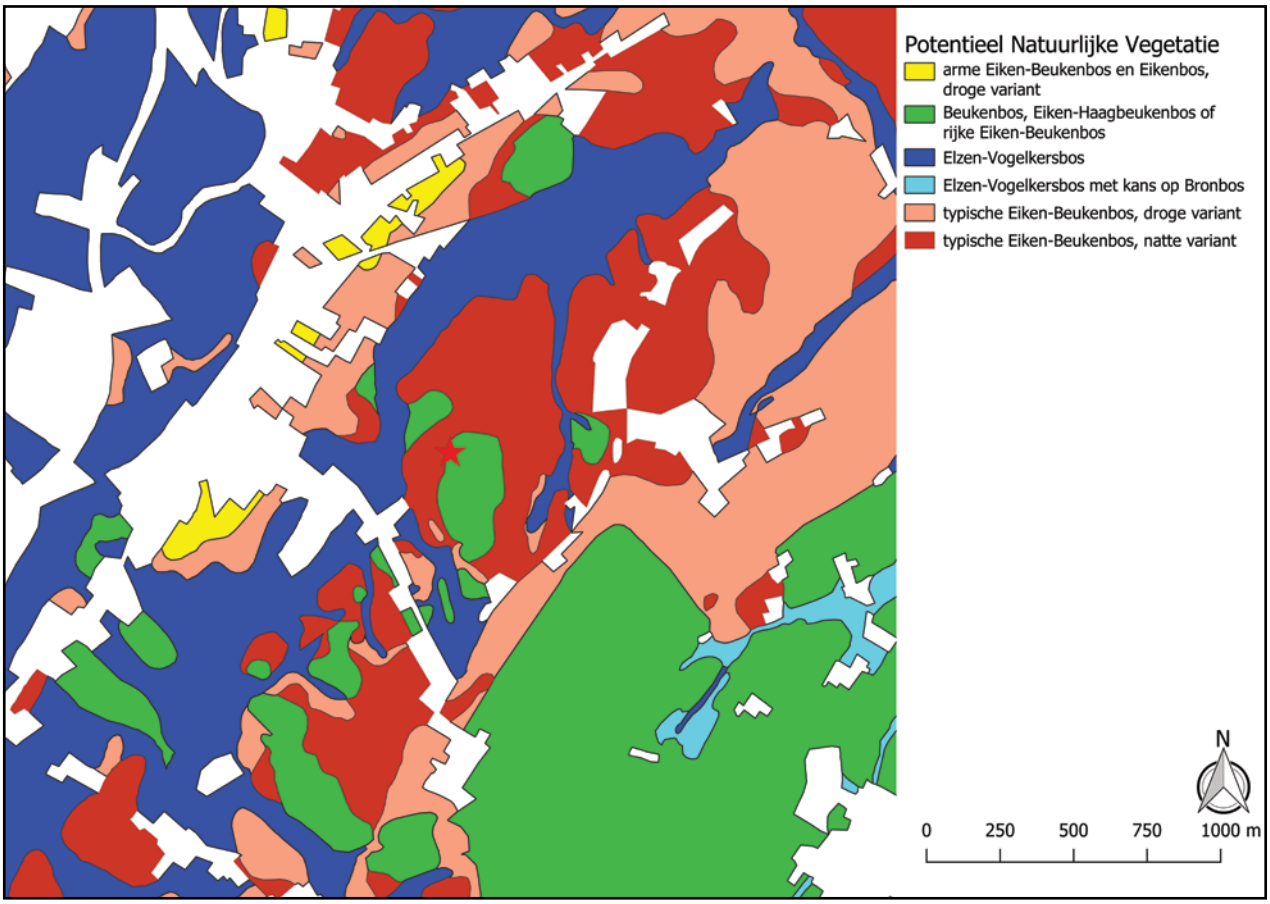


Fig. 140. De Potentieel Natuurlijke Vegetatie rond de site (rode ster als middelpunt).

De resultaten van het pollenonderzoek zijn verdeeld in biostratigrafische zones met een clusteranalyse (CONISS)[134]. De verdeling in zones komt grotendeels overeen met de verdeling in perioden door de onderzoekers. De belangrijkste verschillen zijn, dat volgens de clusteranalyse er nog drie zones zijn te onderscheiden binnen periode 1. Hieronder zal de oorspronkelijke indeling in perioden zoals onderscheiden door de onderzoekers worden aangehouden. Periode 1 zal overeenkomstig de zones worden verdeeld in 1a, 1b en 1c.

Periode 1: ca. 800(?)-1180

Periode 1 betreft een fase waarin er sprake was van een zeer bosrijke omgeving. Het pollenbeeld wijst op een secundair bos en op grond daarvan dateerde de onderzoekers de periode in de vroege-volle middeleeuwen, meer specifiek de 9de t.e.m. de 12de eeuw. Els,

134 Grimm 1987.

eik en hazelaar hebben een groot aandeel in het pollenspectrum en vermoedelijk ook in de bosvegetatie. Hoger op de helling zullen ook beuk en haagbeuk een aandeel hebben gehad. Er was een beperkte mate van menselijke activiteit, geattesteerd door pollen van granen en het smalle weegbree-type. Er was kennelijk een beperkt areaal akkergrond. In de ondergroei van het bos en op open plekken groeiden grassen en werd vee geweid.

Op basis van de clusteranalyse kan deze periode nog worden onderverdeeld in drie zones, maar de verschillen zijn klein en de verdeling in drie zones wordt vooral veroorzaakt door een piek in elzenpollen op 172 cm onder het maaiveld. Vermoedelijk wordt de piek veroorzaakt door de depositie van pollen door een of enkele lokale elzen en liggen er geen grote verschillen in regionale vegetatieontwikkeling aan ten grondslag. Wel is in zone 1a sprake van een groter aandeel antropogene indicatoren dan in de fasen 1b en 1c. Op basis daarvan, alsook het lagere boompollenpercentage, zou deze zone ook in de laat-Romeinse periode kunnen dateren, cf. het de pollensequentie uit V-27-A te Ronse Pont West. Het is immers onzeker of de accumulatiesnelheid wel constant is geweest doorheen het profiel.

Periode 2: ca. 1180-1230

In periode 2 neemt het aandeel boompollen af en het aandeel graanpollen, graspollen en pollen van antropogene indicatoren toe. Bos werd gekapt en ontgonnen, of degenereerde door toenemende begrazing. Er ontstond in verloop van tijd een situatie die in 1226 na Chr. in een document werd omschreven als *pastura*, volgens de onderzoekers een omschrijving voor weidegrond met struikgewas, en *silva*, beheerde bossen (hakhout en middelhout). Het boompollenpercentage is nochtans in beide stalen uit deze periode vrij hoog en de omschrijving zal voornamelijk betrekking hebben gehad op de situatie kort voor periode 3. In deze periode komt voor het eerst korenbloem voor, dat in Vlaanderen voorkomt vanaf de 10de eeuw en geldt als een *terminus post quem* in pollensequenties.

Periode 3: ca. 1230-1320

In deze periode is het boompollenpercentage sterk gedaald en is het aandeel graanpollen en pollen van korenbloem op zijn hoogst. Het aandeel graspollen en pollen van smalle weegbree is gelijk gebleven. De onderzoekers verbinden deze periode met de aanleg van een akkercomplex (“de Rodier”) nabij de poel. Het productiebos werd meer intensief gebruikt, en degenereerde allicht. In het dal werden elzen verwijderd en wellicht vervangen door de meer productieve wilg. Lage moerasplanten zoals cypergrassen en egelskop kregen daardoor een groter aandeel in de vegetatie.

Periode 4: ca. 1320-1410

Periode 4 kenmerkt zich door een toenemend boompollenpercentage, voornamelijk van eik. Antropogene indicatoren, zoals pollen van granen, akkeronkruiden en begrazingsindicatoren nemen af, maar blijven aanwezig. Volgens de abdijarchieven uit deze periode wordt een deel van de weidegronden beplant met bomen, tevens wordt een deel van de jong ontginnen akkergrond niet langer als zodanig gebruikt. Dit vertaalt zich in een hoger aandeel pollen van eik, kennelijk de aangeplante boomsoort, en afnemende waarden van granen en akkeronkruiden. Een piek van elzenpollen vindt geen navolging in de latere perioden (hier niet weergegeven) en wordt vermoedelijk veroorzaakt door een lokale boom.

3.10.3. Interpretatie

Het pollenonderzoek van een profiel door een middeleeuwse poel geeft zicht op de vegetatieontwikkelingen in Bos 'tEname van de vroege tot en met de late middeleeuwen. Er bestaat een uitgebreide historische documentatie voor de ontwikkelingen van dit gebied in de late middeleeuwen. Een directe koppeling van deze bronnen met dit profiel door een reeks koolstofdateringen bestaat echter niet. Het chronologisch kader is dus niet sterk onderbouwd, maar het komt wel overeen met de verwachtingen.

Gedurende de vroege tot volle middeleeuwen, mogelijk al in de Laat-Romeinse periode, is er op deze locatie sprake van een bosrijk landschap, dat ruimte biedt voor een beperkte mate van veeteelt en akkerbouw. Vanaf de 12de eeuw wordt het gebied rond de poel ontgonnen en wordt de omgeving steeds intensiever gebruikt voor veeteelt en houtwinning. In de vroege 13de eeuw is er sprake van een weidelandschap, met op de hogere gronden beheerde bossen. Kort daarna worden ook akkers aangelegd. Deze worden al ca. 100 jaar later deels verlaten en een deel van het gebied wordt omgezet in productiebos. Geheel omgekeerd aan de ontwikkelingen rond de Vlaamse dorpen zal in de eeuwen daarna op deze door de Abdij beheerde gronden steeds meer bos worden aangeplant ten koste van de weidegrond.

04 | ANALYSE EN SYNTHESE VAN DE DATASET OP NIVEAU VAN HET ONDERZOEKSGEBIED



© Henk van Haaster.

4. ANALYSE EN SYNTHESE VAN DE DATASET OP NIVEAU VAN HET ONDERZOEKSGEBIED

4.1. ARCHEOLOGISCH-HISTORISCH OVERZICHT VAN DE REGIO

4.1.1. Algemeen

In dit hoofdstuk willen we kort stilstaan bij de stand van het archeologisch onderzoek binnen het onderzoeksgebied. Dit overzicht op een aantal hoofdlijnen wil, zonder exhaustief te zijn, een kader bieden op niveau van de regio, waartegen de paleo-ecologische bevindingen kunnen geïnterpreteerd worden.

Er valt voor het geheel van het onderzoeksgebied een toename aan archeologische data waar te nemen ten gevolge van de implementatie van Malta. Synthesestudies zijn voor de regio echter vooralsnog niet of slechts beperkt voorhanden (zie H.1.1). Bijkomend impliceert de stand van het onderzoek dat lang niet voor elke periode een evenwichtig beeld kan gepresenteerd worden. Vaak zijn er leemtes in onze kennis vast te stellen. Waar mogelijk werden deze aangevuld met synthese-inzichten uit naburige regio's, of inzichten uit andere onderzoeksdomeinen, zoals het historisch onderzoek.

Het verschil waarmee sommige periodes in de archeologische dataset vertegenwoordigd zijn, blijkt bijvoorbeeld duidelijk uit Fig. 141. Deze figuur geeft de chronologische verdeling van het aantal geregistreerde archeologische contexten (een kuil, een graf, een gracht, een paalkuil, ...) in de SOLVA Archeologiedatabank weer (= onderzoek verricht door SOLVA).

De grafieken, opgesteld volgens Kernel Density Estimation, bieden een inzicht in de frequentie van archeologische contexten in het verleden. Voor deze analyse werden alle afgesloten projecten uit de SOLVA Archeologiedatabank bevraagd (N contexten = 17 729). Deze dataset is vanzelfsprekend aan permanente verandering onderhevig, maar biedt door de omvang van de achterliggende data een robuuste inschatting van de menselijke aanwezigheid doorheen diverse periodes.

De achterliggende redenering is dat deze archeologische contexten gedateerd zijn op basis van stratigrafie, aardewerk of natuurwetenschappelijke methodes en aldus in tijd duidelijk afgelijnde attestaties van menselijke aanwezigheid zijn, waardoor ze zich uitstekend lenen voor het visualiseren van pieken en dalen in de archeologische dataset op niveau van de regio.

Alle data in de SOLVA Archeologiedatabank zijn gegenereerd door Malta-gestuurd onderzoek. We maken hier de nuance dat deze data dus vooral een idee geven over de frequentie waarmee bepaalde periodes voorkomen in die delen van het landschap, die voor hedendaagse ruimtelijke ontwikkeling in aanmerking komen.

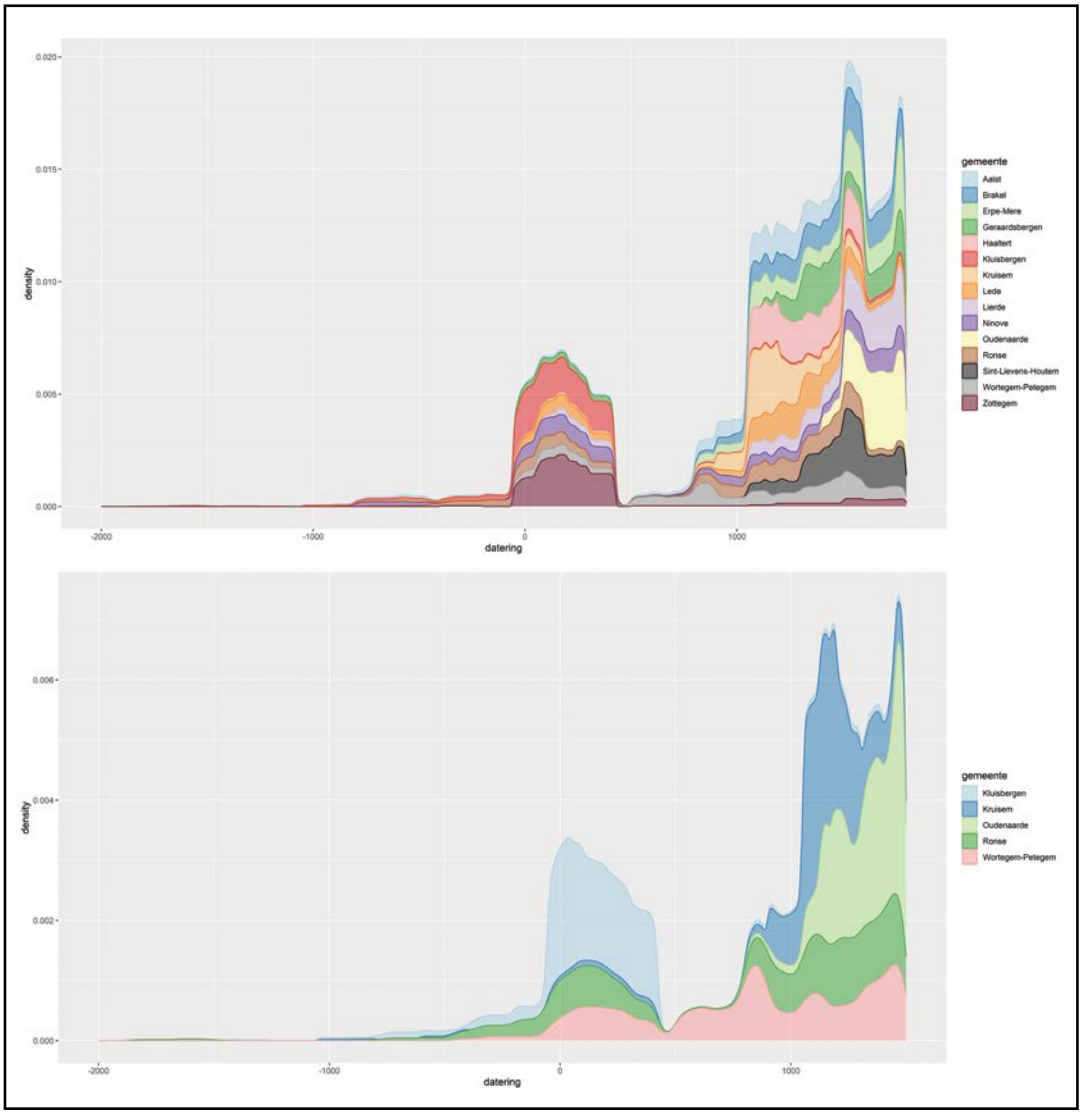


Fig. 141. Chronologische verdeling van het aantal geregistreerde archeologische contexten in de SOLVA Archeologiedatabank (= onderzoek verricht door SOLVA). De grafiek is een Kernel Density Estimation en biedt inzicht in de menselijke activiteit in het verleden, gebaseerd op het concept 'archeologische context' (een kuil, een graf, een gracht, een paalkuil, ...). Voor deze simulatie werden alle afgesloten projecten uit de SOLVA Archeologiedatabank bevraagd (N contexten = 17 729). Bovenaan: analyse voor Zuid-Oost-Vlaanderen; Onderaan: analyse voor het onderzoeksgebied (partim Oost-Vlaanderen) (copyright SOLVA).

4.1.2. Late ijzertijd

Hoewel reeds op verscheidene plaatsen in de regio (nederzettings)sporen waargenomen zijn uit de periodes voorafgaand aan de late ijzertijd, is het pas vanaf de late ijzertijd dat de archeologische dataset duidelijk toeneemt. De huidige stand van het archeologisch onderzoek laat voorlopig echter niet toe om voor deze periode een synthese op te stellen op het niveau van de regio, die inzichten biedt in landschapsevolutie, landgebruik, dynamieken en densiteit van de bewoning. De sites Ruien Rosalinde en Ronse Pont West buiten beschouwing gelaten, zijn de archeologische gegevens die in de regio aan het licht kwamen, daarvoor nog veel te fragmentair en onvoldoende chronologisch gesteund. Inzichten situeren zich dan ook vooralsnog op het niveau van de individuele site. Desalniettemin kunnen een aantal punten aangestipt worden.

Zo is het vooreerst duidelijk dat er voor het geheel van de periode van de (late) ijzertijd tot de Vroeg-Romeinse periode[135] beduidend meer archeologische attestaties zijn dan voor

135 Op een aantal sites is de datering van sommige structuren op basis van het beschikbare materiaal niet geheel duidelijk en worden archeologische contexten eerder algemeen aan 'late fase late ijzertijd – Vroeg-Romeinse periode' toegeschreven.

voorgaande periodes, zeker als de duurtijd van deze periode mee in beschouwing wordt genomen. De vraag werpt zich wel op of dit als een indicatie mag gezien worden voor een toename aan bewoning, en dus een intensiever menselijk ingrijpen in het landschap. Dat is niet geheel duidelijk. In voorgaande periodes kenmerken de bewoningssites zich immers, voor zover we daar zicht op hebben, door hun open karakter. Structuren zoals greppels en grachten verschijnen in de regio pas in de loop van de laatste eeuwen voor onze jaartelling. Dit viel goed waar te nemen op de sites van Ruien Rosalinde[136] en Ronse Pont West[137], waar zowel nederzettingssporen uit de late bronstijd en/of vroege ijzertijd , als uit de late ijzertijd aan het licht kwamen. Doordat nederzettingen zeker tot en met de vroege ijzertijd geen structurerende elementen omvatten zoals greppels en grachten en bovendien gekenmerkt worden door een lage densiteit aan archeologische sporen, zijn deze sites veel moeilijker detecteerbaar en te begrijpen tijdens een archeologisch vooronderzoek. Hun lagere vertegenwoordiging in de archeologische dataset zou dus ook aan hun lagere trefkans kunnen te wijten zijn. Of de toename aan archeologische structuren uit de late ijzertijd/Vroeg-Romeinse periode dan ook moet gezien worden als een resultaat van toegenomen menselijke occupatie, valt voor de onderzoeksregio voorlopig dus niet zomaar te beantwoorden.

Duidelijk is wel dat het landschap rondom nederzettingen in de loop van de late ijzertijd meer georganiseerd raakt. De sites van Ruien Rosalinde en Ronse Pont West vertonen beide vanaf de late ijzertijd een archeologisch zichtbare organisatie. De terreinen worden gestructureerd aan de hand van diverse kavels, waarbinnen woonerven of minstens toch bijgebouwen geplaatst zijn. In bepaalde gevallen bestendigen deze verkavelingen zich zelfs naar de daaropvolgende Vroeg-Romeinse periode toe (in het bijzonder te Ruien, zone II en Ronse Pont West). In andere gevallen is deze continuïteit in kavelopdeling naar de Romeinse periode toe minder uitgesproken, of valt zelfs een reorganisatie waar te nemen in de (Vroeg-) Romeinse periode. Zo blijkt de site te Ruien, zone III, naar het einde van de late ijzertijd/Vroeg-Romeinse periode toe een reeks kleine woonerven te herbergen, maar géén daarvan lijkt de directe structurele basis gelegd te hebben voor de latere Romeinse occupaties. Omstreeks het einde van de Vroeg-Romeinse periode wordt de omgeving er op een nieuwe *lay-out* geschoeid. Hoe dan ook, er is wel een duidelijke continuïteit in functioneel ruimtegebruik waar te nemen doordat deze landschappelijke zone als woonareaal in gebruik blijft. Een gelijkaardige continuïteit in ruimtegebruik als woonzone lijkt zich ook voor te doen op de nabijgelegen site van Kluisbergen Brugzavel[138], waar eveneens bewoning uit de latere fases van de ijzertijd en de Romeinse periode zich situeren in de nabijheid van de Schelde.

Continuïteit voor wat betreft het ruimtegebruik tussen late ijzertijd en de Romeinse periode wordt door sommige opgravers in zekere mate ook op andere sites in de regio gesuggereerd, zij het wel dat de beperkte onderzoekszones en de beperkte chronologische kaders op diverse sites een eenduidige interpretatie vaak niet toelaten (zie bijvoorbeeld Zingem Lange Ast[139] en Anzegem Ter Schabbe[140]). Deze ‘continuïteit’ kan daar dus niet zomaar begrepen worden als een ononderbroken, permanent doorlopend gebruik van deze sites. Het duidt er eerder op dat bepaalde zones in het landschap die in de loop van de late ijzertijd werden gebruikt voor bepaalde activiteiten, ook in latere fasen, zoals in de Romeinse periode, werden aangewend voor bewoning of andere activiteiten. De beperkte mate waarin archeologische structuren op diverse sites aan specifieke periodes kunnen worden toegewezen, ten gevolge van het te beperkt chronologisch kader dat voor deze sites voorhanden is, vormt voorlopig een obstakel om dynamieken en evoluties inzake ruimtegebruik te begrijpen voor de periodes

136 Verbrugge et al. 2021.
137 De Graeve, 2018.
138 Sadones & Baeyens 2019.
139 Hertoghe et al. 2017.
140 Smet 2013.

voorafgaand aan het Romeinse cultuurlandschap. Het verdient zeker aanbeveling hier naar de toekomst toe meer aandacht aan te besteden.

Een opmerkelijk gegeven dat voor het onderzoeksgebied tot slot vermelding verdient, is de aanwezigheid van zogenaamde 'portiekgebouwen' die tot op heden op drie sites in het onderzoeksgebied is vastgesteld[141]. Deze architectuurtraditie, te plaatsen in de late fase van de late ijzertijd tot de Vroeg-Romeinse periode, is vooral gekend op de Noord-Franse leemgronden[142]. Tot voor kort waren dergelijke gebouwplattegronden in Vlaanderen ongekend, maar daar lijkt verandering in te komen. Het kan er mogelijks op duiden dat de bouwtraditie in de Zuid-Vlaamse leemgronden in het verlengde ligt van wat gekend is in Noord-Frankrijk.

Inzichten uit de Noord-Franse leemgronden

Vanuit dat opzicht is het nuttig een blik te werpen op de archeologische inzichten die de laatste jaren verworven werden in de nabijgelegen departementen Nord en Pas-de-Calais. Het onderzoeksgebied is via de Scheldevallei immers vlot en direct verbonden met de Noord-Franse leemstreek, dat hooguit een dertigtal kilometer meer zuidwaarts gelegen is.

Voor de Noord-Franse gebieden kunnen we terugvallen op een recent en zeer uitgebreid synthese-onderzoek dat inzage biedt in het landschapsgebruik en de dynamieken van gebruik en verlating van het landschap in de late ijzertijd ten noorden van de Loire[143]. Dit grootschalig synthese-onderzoek kan voor de departementen Nord en Pas-de-Calais in het bijzonder bogen op een hoog aantal uitgevoerde onderzoeken enerzijds, en een aantal zéér grootschalige onderzoeksprojecten anderzijds[144]. We vatten enkele thema's samen die relevant zijn in relatie tot ons onderzoeksgebied.

In de Noord-Franse leemstreek blijkt de meerderheid van de gekende sites vooral ingepland te zijn op de plateaus en in mindere mate in de riviervalleien of de flanken van de heuvelzones. Het is niet duidelijk of dit beeld zomaar kan geëxtrapoleerd worden naar de Zuid-Vlaamse leemstreek en het onderzoeksgebied in het bijzonder. Lokale landschappelijke omstandigheden kunnen hier sterk bepalend geweest zijn. De stand van het Malta-onderzoek laat voor het onderzoeksgebied geen verregaande uitspraken toe, ook al omdat bepaalde landschappelijke zones, zoals het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict, minder in beeld komen bij Malta-onderzoek (cf. *supra*, H.2.1.1).

Een interessante analyse die opgesteld werd voor de Noord-Franse leemgronden, in relatie tot voorliggend synthese-onderzoek, is de densiteit van menselijke occupatie doorheen de late ijzertijd. Op basis van de beschikbare dataset, herleid naar tijdsblokken van 50 jaar, wordt een relatief constante densiteit van occupatie in het landschap verondersteld voor de periode 500 voor Chr. - 350 voor Chr. Met de voorgaande periode (vroege ijzertijd) valt overigens niet meteen een breuk vast te stellen voor het gebied Nord-Pas-de-Calais, eerder een bestendiging van een bestaande densiteit. Vanaf 350 v. Chr. is er een significante stijging merkbaar in de occupatie van het landschap. In de laatste eeuwen voor onze jaartelling is er bijvoorbeeld een aanzienlijke toename van omgrachte sites vast te stellen (cf. *infra*). Vanaf de derde en vooral vanaf de tweede eeuw voor Chr. is deze toename dusdanig dat er meerdere gelijktijdige omgrachte sites in het landschap waarneembaar zijn. Deze gelijktijdige sites komen elke 300 à 1500 m voor, wat neerkomt op ongeveer één site per km^2/100 ha[145]. Een duidelijke terugval in het aantal sites is daarentegen waarneembaar naar het einde van de late ijzertijd toe, rond 50 voor Chr. Deze terugval is structureel want in nagenoeg het

141 Meer bepaald Ruien Rosalinde, Avelgem Huttegemstraat (Janssens N. et al. 2013) en Kluisbergen Brugzavel.
142 Zie hiervoor Cherretté et al. 2012 en daarin vermelde literatuur.
143 Malrain F., Blanquaert G. & Lorho T 2013.
144 Blanquaert G. 2013, 121-123.
145 Blanquaert G. 2013, 130.

volledige studiegebied waarneembaar (i.e. Gallië boven de Loire) en wordt geassocieerd met de Gallische Oorlogen[146].

Een andere vaststelling die de dynamiek in het landschapsgebruik illustreert, is de gemiddelde levensduur van bewoningssites. De gemiddelde levensduur van de archeologische sites werd voor het gebied van de departementen Nord en Pas-de-Calais berekend op 111 jaar; slechts één vijfde van de sites blijkt er een levensduur van twee eeuwen of meer te hebben[147]. Het feit dat de meeste sites een levensduur hebben van ca. één eeuw, duidt indirect op een dynamisch ruimtegebruik waarbij nederzettingen zich nog doorheen het landschap herplaatsen.

Zowel de wisselende densiteit in menselijke occupatie doorheen de late ijzertijd, als de gemiddelde levensduur van nederzettingen die voor de meerderheid tot een eeuw beperkt lijkt, geven alvast wel stof tot nadenken in relatie tot het eigen studiegebied. Het noopt ons tot enige nuance ten aanzien van de 'continuïteit in bewoning' die op basis van een (te) beperkte dataset soms wordt verondersteld op sites in het onderzoeksgebied, zoals hierboven ook reeds aangehaald.

Over de oppervlakte en de *lay-out* van ijzertijdsites kan op basis van onderzoek in Noord-Frankrijk ook één en ander verteld worden. Zo lijkt de gemiddelde oppervlakte van ijzertijderven in het departement Nord vanaf ca. 350 voor Chr. rond 5000 m^2 te bedragen. De gemiddelde oppervlaktes van ijzertijderven zijn overigens vanaf ca. 300 voor Chr. makkelijker te berekenen, door de opkomst van omgrachte erven[148]. De aangetroffen erven uit de late fase van late ijzertijd te Ruien, zone III, lijken zich hier alvast mooi bij aan te sluiten.

Tot slot bieden enkele zeer grootschalige onderzoeksprojecten in Noord-Frankrijk inzichten in ontwikkelingsmodellen van het landschap en de landbouwdomeinen. Hieruit blijkt veeleer een diversiteit, eerder dan een homogeniteit in de modellen waar te nemen, voor wat betreft de structuur van het landschap en de landbouwdomeinen. Ook hier geldt dat lokale landschappelijke omstandigheden mee bepalen hoe de mens zich organiseert.



Fig. 142. Reconstructietekening van het landschap in de late ijzertijd gebaseerd op de archeologische vaststellingen op de site Ronse Pont West (copyright Yannick De Smet).

146 Malrain F., Blanquaert G. & Lorho T. 2013, Fig. I.
147 Blanquaert G. 2013, fig. 86.
148 De auteur maakt hier terecht ook enkele methodologische bedenkingen m.b.t. wat als 'site' kan beschouwd worden in relatie tot de opkomst van grachten en het omheinen van bepaalde zones, … Dit beïnvloedt ook onze beeldvorming, en onvermijdelijk ook de beheersmatige advisering; zie ook de eerder vermelde methodologische bedenkingen in H.2.1.3

Samengevat

Uit alle bovenstaande gegevens kan afgeleid worden dat in de eeuwen voorafgaand aan de Romeinse periode, de Zuid-Vlaamse leemgrond tot op zekere hoogte reeds een cultuurlandschap was, waarin op geregelde afstand boerenerven te vinden waren (Fig. 142). Het zal hierbij wellicht om erven met een eerder beperkte oppervlakte gegaan zijn. Sommige landschappelijke zones, zoals de randen van de Scheldevallei, brachten sites aan het licht waar continuïteit tussen de latere fasen van de ijzertijd en de Vroeg-Romeinse periode aannemelijk lijkt. Maar evenzeer zullen nederzettingen regelmatig verplaatst geweest zijn, wat mogelijks tot een zekere hoogte van regeneratie van bosbestanden kan geleid hebben. Dit zeer voorlopige beeld zal voor de onderzoeksregio, en bij uitbreiding de Zuid-Vlaamse leemgronden, op vele vlakken nog verder moeten aangevuld worden en kan voorlopig dus niet meer dan hypothetisch zijn.

4.1.3. Romeinse periode

Met de Romeinse verovering worden onze gewesten opgenomen in een wereldrijk. Dit impliceert dat onze regio's diepgaande veranderingen ondergaan, zowel op economisch als maatschappelijk vlak. De boerengemeenschappen uit de Zuid-Vlaamse leemstreek worden deelachtig aan grootschalige handels- en administratieve netwerken en de maatschappij evolueert van een boerengemeenschap naar een veel meer gediversifieerde maatschappij met verschillende maatschappelijke groepen. Lang niet iedereen was nog boer. Daar worden de nieuwe gewesten ook naar georganiseerd en het landschap gaat van deze wijzigingen een zeer belangrijke impact ondervinden.

Nochtans voltrok deze evolutie zich niet over één nacht. Het is opvallend dat er uit de eerste decennia na de veroveringen al bij al slechts een beperkte archeologische dataset voorhanden is die Romeinse invloeden weerspiegelen. Diverse sites worden eerder algemeen gedateerd in de 'late ijzertijd/Vroeg-Romeinse periode'. Op de boerenerven zal de materiële cultuur dan ook slechts gestaag uiting geven aan de opname in het Romeinse Rijk. De Romeinse aanwezigheid is in deze eerste decennia dan ook vooral waar te nemen op een aantal specifieke sleutelsites, die (militaire) steunpunten zijn in de organisatie van de nieuwe gewesten (Kooigem, Velzeke, het wegennet, ...[149]).

De evoluties dat het landschap zal ondergaan, verlopen dan ook over een tijdsspanne van meerdere decennia. Een onmiskenbaar grote verandering valt in de archeologische dataset te bemerken met de hoge toename aan archeologische sites vanaf de Flavische periode. Vanaf deze periode zien we een sterke toename in het aantal nederzettingen en lijkt de menselijke impact op het landschap totaal. De overgrote meerderheid van archeologische sites in de leemstreek zijn dan ook te plaatsen vanaf de Flavische periode, tot de eerste helft van de derde eeuw. Gezien de veelheid aan data die vanaf de Romeinse periode voor het gebied voorhanden zijn, beperken we ons hieronder tot het schetsen van enkele hoofdlijnen die ons een idee kunnen geven over hoe het landschap er op de leemgronden rond de Scheldevallei moet hebben uitgezien.

De transportinfrastructuur

Het onderzoeksgebied, en de directe omgeving, wordt doorsneden door een reeks transportassen. Vanzelfsprekend is de Schelde zelf een belangrijke verbindingsas, langswaar via het water makkelijk connectie kan gemaakt worden met het nabijgelegen Doornik, dat zich amper 20 à 25 km stroomopwaarts van het onderzoeksgebied bevindt. Ongetwijfeld zullen ook parallelle landwegen net buiten de alluviale vallei de handels- en bewoningsplaatsen langs de Schelde met elkaar verbonden hebben.

149 Van Doorselaer A. & De Cock S. 2005.

De regio wordt voorts ook door een aantal landwegen doorsneden. Een belangrijke as wordt verondersteld te komen van Wervik en Kortrijk aan de Leie om zo via Anzegem de regio te doorsnijden en vervolgens ter hoogte van Kerkhove de Schelde te kruisen en verder te lopen naar de *vicus* Velzeke. Andere wegen in de regio zijn een wegtracé dat gesitueerd wordt tussen Vloesberg-Ellezelles-Schorisse-Volkegem en zo aansluit op het voornoemde traject Wervik – Velzeke en een wegtracé komende van Blicquy dat ter hoogte van Kerkhove de Schelde dwarst en verder richting Kruishoutem loopt. Meer oostwaarts is de belangrijke noord-zuid-as gelegen, die de *vicus* Velzeke met de stad Bavay verbond[150].

Welk belang aan deze verondersteld verkeersassen moet toegekend worden, is niet zo duidelijk. Het valt te verwachten dat de werkelijke situatie nog gevoelig complexer was. Sinds de Malta-archeologie voet aan de grond kreeg, kwamen immers op heel wat opgravingen de voorbije jaren fragmenten van lokale wegen aan het licht. Er ontstaat meer en meer een beeld van een sterk ontgonnen landschap waarin lokale woonkernen op velerlei wijzen met elkaar verbonden waren. Voor de ruime regio vermelden we onder meer fragmenten van wegen te Kerkhove[151], Wortegem[152], Ruien[153], Ronse[154], Zottegem[155], Ninove[156], ...

De nederzettingsstructuur

Wegen verbinden plaatsen met elkaar. En deze plaatsen vertonen in de Romeinse periode een veel diverser beeld dan in de voorgaande periode. Door de complexere maatschappelijke structuur zullen ook de nederzettingen veel gediversifieerder worden.

De zuidelijke leemgronden zijn vruchtbare gronden. Er wordt verondersteld dat de rijke leemruggen in de regio gefunctioneerd hebben als graanschuren, mogelijks deels op export gericht, bijvoorbeeld via de aanwezige transportinfrastructuur naar noordelijker en oostelijker gelegen gebieden.

Deze idee is gestoeld op de aanwezigheid van een aantal specifieke sites. Zo zijn er in de Zuid-Vlaamse leemstreek rond de Scheldevallei diverse Romeinse villadomeinen bekend. Binnen of in de nabijheid van de onderzoeksregio zijn delen van villadomeinen bijvoorbeeld in kaart gebracht te Kooigem, Tiegem, Heestert[157] en Kruishoutem[158] ten westen van de Schelde, en te Etikhove[159], Michelbeke[160], Mater[161] en Zegelsem[162] ten oosten van de Schelde, om er slechts enkele te noemen. Systematische veldprospecties in het zuiden van Oost-Vlaanderen, uitgevoerd door het Archeocentrum Velzeke, brachten bovendien heel wat potentiële locaties voor steenbouwsites aan het licht, zij het wel dat deze locaties nog op bevestiging wachten door archeologisch onderzoek.

Een andere indicatie voor grootschalige akkerbouw in de regio kan gezien worden in de aanwezige infrastructuur langs de Schelde te Kerkhove. Hier werd een deel van een administratief-logistiek centrum opgegraven, dat waarschijnlijk als baanpost (*mansio*) en inzamel- en verdeelcentrum fungeerde voor deze rijke landbouwregio[163]. Delen van een zwaaikom en aanleghaven, alsook opslaggebouwen werden er in kaart gebracht. Sites die

150 Rogge M. 1971 en 2004.
151 Sergant et al. 2018.
152 De Maeyer et al. 2013.
153 Verbrugge et al. 2021.
154 De Graeve 2021.
155 Pede R. 2014.
156 Verbrugge A. et al. 2018.
157 Van Doorselaer A. 2000; De Cock S. 1988.
158 Rogge 1982.
159 Deconinck 1966; Mertens 1966.
160 De Cock et al. 1985.
161 Bauters et al. 1996.
162 Rogge M. 1984.
163 De Cock et al. 1996; De Cock & Rogge 1988; Rogge & De Cock 1986.

eveneens een centrale rol vervulden voor de omliggende omgeving, de zogenaamde *vici*, zijn in of nabij het onderzoeksgebied ook gekend, onder meer te Kruishoutem en te Velzeke. Op deze plaatsen werden tal van maatschappelijke, economische en administratieve functies gebundeld.

Ondanks dat bovenstaande sites tot de verbeelding spreken, zijn het vooral toch de bescheidener landelijke houtbouwnederzettingen die door het Malta-onderzoek het voorbije decennium in kaart werden gebracht. Het is inmiddels duidelijk dat de term '*villalandschap*' voor de zuidelijke leemgronden wel wat nuance behoeft. Verspreid in het landschap kwamen immers ook nog tal van 'traditioneler ogende' boerenerven voor. Zij vormden de woonplaats van kernfamilies, die in het toenmalige economische weefsel evenzeer hun plaats hadden (e.g. Zottegem Spelaan[164]).

Maar ook hier kunnen wellicht niet alle sites over dezelfde kam geschoren worden. De stand van het onderzoek laat nog onvoldoende toe om de aard van dergelijke nederzettingen goed in te schatten. Binnen deze groep ('*de archeologische sites zonder sporen van steenbouw*') is vermoedelijk ook meer diversiteit te vinden dan op het eerste gezicht kan achterhaald worden. Sommige landelijke houtbouwsites beperken zich ogenschijnlijk tot een hoofdgebouw, bijgebouw en waterput, maar op bepaalde sites zijn toch betrekkelijk hoge concentraties van bebouwing waarneembaar. Zijn deze sites een weerspiegeling van een hogere bebouwingsgraad? Vormen de houtbouwsporen een onderdeel van een nabijgelegen villadomein? Of duiden de hoge concentraties aan gebouwen eerder op diverse opeenvolgende bebouwingsfasen die in het archeologische vlak moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn? Door de stand van onderzoek en de vaak te beperkte oppervlaktes van opgravingen kan hier voorlopig onvoldoende antwoord op gegeven worden. Maar het is minstens opvallend te noemen dat er binnen het onderzoeksgebied diverse locaties zijn waar een dergelijk patroon zich manifesteert. We vermelden hier in het bijzonder de sites van Ruien Rosalinde en Kluisbergen Brugzavel, beide in de nabijheid van de alluviale vallei van de Schelde gelegen (Fig. 143).

Alles bij elkaar genomen overheerst vanaf de tweede helft van de eerste eeuw het beeld van een sterk in cultuur gebracht en georganiseerd landschap met een diversiteit aan nederzettingen, en dit op een dagmars verwijderd van het belangrijke Romeinse centrum Doornik waarmee het onderzoeksgebied bovendien ook via de Scheldevallei vlot is verbonden. Met enkele opmerkelijke sites te Ruien, Kerkhove en Berchem ontstaat voorts het beeld van een sterk ontgonnen Scheldevallei, waar op de randen naast de alluviale vallei verschillende (villa?)domeinen en nederzettingen zijn gesitueerd. De regio laat zich lezen als een rijke regio, getuige hiervan ook de aanwezigheid van enkele tumuli op de nabijgelegen Kluisberg (Calmont).

In welke mate dit echter wil zeggen dat het gehele landschap 'onder cultuur'[165] gebracht was, is een niet te beantwoorden vraag. Dendrochronologisch onderzoek op drie boten gevonden te Utrecht (NL) toonde aan dat de herkomst van deze boten in het (zand)lemig deel van het Menapisch/Nervisch gebied moet gezocht worden. Een directe toewijzing aan het onderzoeksgebied is op basis van de beschikbare data niet aan de orde, maar deze bevindingen tonen wel aan dat er in de Romeinse periode ook nog voldoende bosbestanden in de ruime regio aanwezig waren om dergelijke producties mogelijk te maken[166].

164 Pede et al. 2014.
165 Zie ook de nuanceringen omtrent 'cultuur'- versus 'natuur'landschap, H.2.1.3.
166 Jansma et al. 2014.

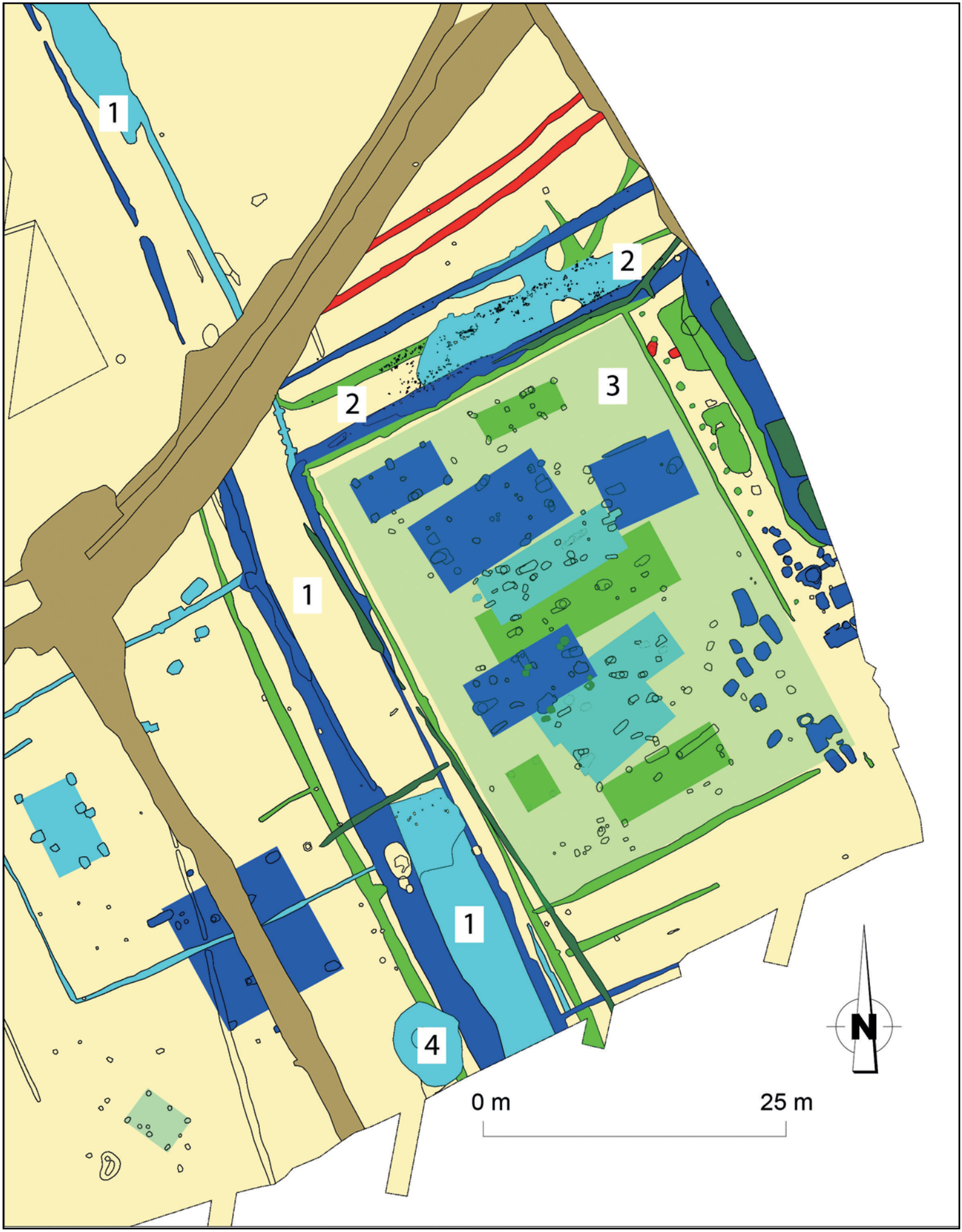


Fig. 143. Dense bewoningssporen in Ruien Rosalinde (1 & 2: Romeinse wegen, 3: reconstructies van de gebouwen volgens verschillende fasen, 4: waterput).

Laat-Romeinse periode

De rijkdom aan archeologische data die voorhanden is in de regio voor de Midden-Romeinse periode staat in schril contrast met de data waarover we voor de Laat-Romeinse periode beschikken. Het is opmerkelijk hoe weinig dateringen in het onderzoeksgebied terug te voeren zijn naar de periode vanaf het midden van de derde eeuw. Heel wat nederzettingen in de regio lijken een einde te kennen in deze periode. Dit beeld geldt ook voor de ruimere regio, waar archeologische sporen die terug te voeren zijn tot de Laat-Romeinse periode, zich vooral concentreren tot een aantal centrale sites. Toenemende onlusten die zich afspelen op het einde van de tweede eeuw (de pestepidemie in 166 n. Chr.[167], de inval van de Chauci rond 172-174 n. Chr.), maar vooral vanaf het midden van de derde eeuw, liggen aan de basis van deze terugval. Klimaatschommelingen na 250 n. Chr. zouden hier verder op ingewerkt hebben en zouden de migraties en onrusten die het Romeinse Rijk teisterden in de derde eeuw mee kunnen verklaren.

De onderbrekingen in occupatie die op sommige sites waarneembaar is (het hiaat in de archeologische dataset te Ruien Rosalinde), het einde van bewoning en activiteiten op vele sites, of het defensieve karakter van sommige sporen (de defensieve gracht te Wortegem Diepestraat[168]) zijn wellicht in dit kader te interpreteren. De beperkte archeologische dataset laat zich dan ook lezen als een belangrijke crisis in de regio, waarbij de bewoning zich lijkt te terug te plooien tot bepaalde landschappelijke zones en enkele centrale plaatsen, zoals Kruishoutem en Velzeke.

4.1.4. Vroege en volle middeleeuwen

De vroege en volle middeleeuwen worden hier gezamenlijk behandeld. Desalniettemin zijn er in deze lange periode vele evoluties te bemerken, zij het wel dat we vanuit archeologische hoek hier lang niet altijd de geschikte data voorhanden hebben om deze helder te duiden.

Net zoals voor de Laat-Romeinse periode beschikken we voor de eerste eeuwen van de vroege middeleeuwen over weinig archeologische gegevens. De archeologische attestaties binnen het onderzoeksgebied beperken zich tot een handvol waarnemingen, zoals bijvoorbeeld te Wortegem Diepestraat, Zingem Lange Ast (Monument)[169] en Kerkhove[170]. Een duidelijk archeologisch zicht op nederzettingsstructuren is daarmee voor de regio echter niet voorhanden. Pas vanaf de Karolingische periode neemt het archeologisch sporenbestand opnieuw toe (cf. infra H.4.2 en Fig. 141).

Het gebrek aan archeologische (nederzettings)sites voor de eerste helft van de vroege middeleeuwen is opvallend, maar dient genuanceerd benaderd te worden. Tot op bepaalde hoogte kan een terugval in de bevolkingsdensiteit en -omvang, die een aanvang nam in de Laat-Romeinse periode en nog niet gestabiliseerd geraakte, misschien een verklaring zijn. Toch is het relevant de vraag te stellen of er geen bijkomende redenen te bedenken zijn voor het beperkte aantal archeologische sites. Zijn er effectief weinig sites, zijn ze minder zichtbaar, of worden ze vooralsnog niet aangetroffen? Liggen ze bijvoorbeeld op plaatsen waar er via Malta-gestuurde opgravingen minder onderzoek verricht wordt, of waar sites uit de vroege middeleeuwen minder 'bereikbaar' zijn voor archeologisch onderzoek (zie H.2.1)? Zo is het alleszins opvallend dat er in de (zand)leemstreek wel Merovingische grafvelden werden aangetroffen, maar dat nederzettingen vooralsnog achterwege blijven.

167 De Clercq 2009, 491.
168 De Maeyer W. et al. 2018.
169 Wyns G. et al. 2010.
170 De Cock S. 1996; Van Doorselaer A. 1981.

Om een idee te krijgen over hoe het landschap er in de vroege middeleeuwen uitzag en zich ontwikkelde, dienen we ons dan ook deels te beroepen op andere informatiebronnen, zoals de toponymie, de *patrocinia* en de visies die op basis van historische bronnen zijn uitgebouwd. Ook hier dient echter nuance aangebracht te worden. Net als bij het archeologisch bronnenbestand, is historische informatie voor de eerste eeuwen van de vroege middeleeuwen bijzonder schaars. Pas vanaf de 7de-8ste eeuw beschikken we gaandeweg over meer historische info. Het is voor wat betreft de vroegste middeleeuwen dus enigszins achteruit kijken en puzzelen met de stukken die voorhanden zijn. Hieronder benoemen we een aantal hoofdlijnen met betrekking tot de occupatie en evolutie van het landschap, zoals uit deze bronnen af te leiden valt[171].

De visie zoals die op basis van het beschikbare bronnenmateriaal vanuit het historische domein gesteld wordt, is dat de bewoning en de cultuurname van gronden achteruit gaan in de 4de-5de eeuw, maar ook nog in 6de-7de eeuw. Het '*natuurlandschap*' wint weer aan terrein. De Frankische maatschappij zou daarenboven eerder gericht zijn op veeteelt, waardoor de focus in het landgebruik veeleer op de beekdalen komt te liggen. Macro-geografisch gaan ze zich weliswaar vestigen in dezelfde gebieden, al worden er andere landschappelijke zones ingenomen[172].

Nederzettingen

Een aantal toponiemen wijzen op occupatie in de vroege middeleeuwen: de talrijke -gem (*haim*) en -zele (*sali*)-namen geven een idee van de occupatiegraad.

Zele-toponiemen kunnen ruwweg toegewezen worden aan de periode van de 5de/6de tot de 8ste eeuw. Over de betekenis van het -*sali*-toponiem bestaan twee interpretaties: ofwel kan het gelezen worden als 'zaal', verwijzend naar een belangrijke nederzetting, ofwel duidt het op een tijdelijke nederzetting gericht op veeteelt[173]. Beide interpretaties hoeven elkaar overigens niet uit te sluiten, aangezien vee in een maatschappij van veetelers ook een teken van rijkdom was[174]. Er moeten heel wat -*sali*-namen geweest zijn, zoals blijkt uit hun vermelding in het 10de eeuwse cartularium *Liber Traditionum Antiquus* van de Gentse Sint-Pietersabdij[175]. Vele namen die hierin vermeld staan, zijn inmiddels uit het landschap verdwenen en vallen geografisch niet meer te traceren, wat zou kunnen duiden op het tijdelijke karakter van vele van deze nederzettingen.

Namen op -gem zijn daarentegen op heden nog vrij talrijk aanwezig in de regio en verwijzen naar het ontstaan van nederzettingen, hoofdzakelijk tussen de 5de en de 8ste eeuw[176]. Enkel al voor het Oudenaardse konden door Berings een dertigtal toponiemen toegewezen worden aan bewoning in de vroege middeleeuwen, hetzij door vroegmiddeleeuwse toponiemen, hetzij door toponiemen van oudere oorsprong, maar die dus doorgeleefd hebben[177].

Naast de toponymie geven ook sommige *patrocinia* een beeld van de vroegmiddeleeuwse occupatie. De vroegmiddeleeuwse *patrocinia* kunnen gekoppeld worden aan de kerstening van onze gewesten, in de periode van de zesde tot de achtste eeuw. Zo duiden de *patrocinia* '*Sint-Pieter*' en '*Sint-Amandus*' op de 7de en 8ste-eeuwse kerstening door Amandus en zijn volgelingen in de Scheldevallei. Het *patrocinium* Sint-Martinus duidt dan weer op een kersteningsgolf via de Merovingische vorsten en de aristocratie; het overgrote deel van de Sint-Martinuskerken dateert zo uit de 6de tot de 8ste eeuw; voorts kennen we nog de

171 We baseren ons voor deze hoofdlijnen voornamelijk op Thoen E. 2007a en b.
172 Thoen E. 2007a, 61.
173 Gysseling M. 1978, 14-15; Gysseling M. 1969, 25.
174 Thoen E. 2007a, 63.
175 Gysseling M. & Koch A. 1948.
176 Gysseling M. 1978, 12 e.v.
177 Berings 1989, 31.

patrocinia Sint-Hilarius, Sint-Eligius en Sint-Vedastus die in principe ten laatste in de 8ste eeuw te plaatsen zijn. De talrijke vroegmiddeleeuwse *patrocinia* pleiten in zeker zin toch voor een zekere dichtheid in bewoning in de regio van de Scheldevallei[178].

Of er al in echte dorpen of gehuchten werd geleefd, is de vraag. De algemene historische visie hierover stelt dat de dorpsvorming of '*Dorfballung*' in principe dateert uit een latere periode en dit wordt meestal gesitueerd in de 11de-13de eeuw, op het moment dat het permanent onder de ploeg liggend akkerland sterk gegroeid was (cf. *infra*)[179]. Of dit ook geldt voor het onderzoeksgebied, is echter geen definitief behandelde vraag.

De ontwikkeling van het akkerland

Het traditionele beeld is dat akkerland in de vroege middeleeuwen nog lang niet altijd permanent akkerland was. Dit is gebaseerd op het idee dat permanente landbouw met de toenmalige technieken tot bodemuitputting leidde en dat er door de kleinere bevolkingsomvang toch voldoende 'vrije' ruimte aanwezig was. Doordat de ruimte beschikbaar was, werden akkers regelmatig heraangelegd.

Vanaf de vijfde eeuw, en wellicht zelfs pas vanaf de 7de-8ste eeuw, komt volgens Gysseling de (plaats)naam '*accar*' voor. Het feit dat deze akkers in vele gevallen een plaatsnaam geworden zijn, toont aan dat deze stukken landbouwgrond permanent onder de ploeg lagen en niet (meer) zwervend waren. Wellicht zijn het stukken land, met een grootte tussen 0,5 en 3ha, die vaak eigendom waren van rijkere lieden. Ze lagen vermoedelijk enigszins bij elkaar, maar toch grotendeels gespreid in het landschap[180].

De '*accars*' vormen de overgang van niet-permanent naar permanent ingezaaid akkerland, als prille begin van de ontwikkeling naar de latere koutergronden (de zogenaamde dorpskouters). Naast de '*accars*' ontwikkelden er zich in de loop van de 8ste-10de eeuw ook reeds grotere stukken permanent akkerland. Het betrof dan stukken landbouwareaal die bij een groot domein behoorden, meestal de eigendom van een grote geestelijke instelling. Dit zijn de zogenaamde hofkouters (*op dat ogenblik nog niet zo benoemd!*), die tot ca. 10 tot 80 ha in omvang konden zijn. Deze hofkouters waren, in tegenstelling tot de '*accars*', in deze periode nog niet versteend tot plaatsnaam.

Volgens Verhulst was in de vroege middeleeuwen 70 tot 80% van het landschap nog bos en heide. Dit beeld is inmiddels wel meer genuanceerd. Bos- en heidegebieden waren wellicht wel minder 'natuurlijk' dan voorheen wel eens werd vermoed: ook deze gebieden werden extensief geëxploiteerd[181]. Daarnaast zijn er bijvoorbeeld voor de zandstreek ook al belangrijke interregionale verschillen op vlak van de post-Romeinse vegetatiegeschiedenis vastgesteld[182].

Bevolkingsaangroei, nieuwe ontginningen en een nieuwe lay-out voor de maatschappij

Vanaf de Karolingische tijd, in de loop van de 8ste-9de eeuw, valt er vanuit het historisch onderzoek opnieuw een bevolkingsaangroei te noteren, wat gepaard ging met een geleidelijke uitbreiding van het landbouwareaal. Hierin wordt ook de reden gezien voor een verschuiving in de voedseleconomie, waarbij het accent verschuift van veeteelt naar akkerbouw. Deze verschuiving zal zich doorzetten tot de 13de eeuw.

Vooral vanaf ca. 1000 n. Chr. noodzaakte een groeiend tekort aan akkerland om het systeem van zwervend akkerland op te geven. Landbouwgrond wordt definitief plaatsvast. Deze

178 Berings G. 1986; Berings G. 1989, 31-34.
179 Thoen, E. 2007a, 69-73.
180 Thoen E. 2007a.
181 Verhulst A. 1995, Thoen E. 2007a.
182 Deforce et al. 2020.

evolutie zou mee aan de basis liggen van het ontstaan van dorpen. Met de periode van de Grote Ontginningen (ca. 1000 – ca. 1250/1300 n. Chr.) zou dit proces zich nog gaan intensifiëren. De bevolkingsaangroei wordt na 1000 n. Chr. en vooral vanaf 1050 n. Chr. onstuitbaar en hield aan tot ca. 1250-1300 n. Chr. De delen van het landschap die voorheen, als gemene gronden, extensief werden gebruikt voor beweiding, het sprokkelen van hout, … zullen veel intensiever in cultuur gebracht worden en geprivatiseerd worden, wat tot een degeneratie van het bomenbestand en toename aan akkerland zal leiden. In de loop van de 12de en 13de eeuw zullen de gemene gronden verdwijnen als sneeuw voor de zon.

De bevolkingstoename leidde in Binnen-Vlaanderen tijdens de volle middeleeuwen ook tot een verkleining van de landbouwbedrijven, wat een belangrijke sociale en economische evolutie zal teweeg brengen. Het beschikbaar dorpsareaal werd opgedeeld in intensief bewerkte en extensief bewerkte gronden. Hierbij werd het kapitaal geconcentreerd op zorgvuldig uitgekozen delen van het akkerland. Deze bouwlanden ging men vanaf dan vaak 'kouter' noemen, stukken grond van ca. 10-80ha, vaak hoger gelegen en goed draineerbaar (= de zogenaamde dorpskouter).

En wat vertellen de archeologische bronnen?

In welke mate bovenstaande modellen - die in niet onbelangrijke mate gebaseerd zijn op historische informatie uit de meer noordelijk gelegen gebieden zoals de Vlaamse zandstreek - kunnen getransponeerd worden naar de leemgronden en het onderzoeksgebied *in concreto*, is niet duidelijk. Er dient bij het lezen van deze modellen zeker ook rekening gehouden te worden met de eigenheid van de leemgronden, die in bepaalde opzichten toch sterk verschillend is ten aanzien van de zandgronden.

Zoals hoger gesteld, tasten we voor de eerste helft van de vroege middeleeuwen voor het onderzoeksgebied in belangrijke mate in het duister. Slechts een beperkt aantal sites leverden grondsporen op uit deze periode. Maar dit zal veranderen vanaf de Karolingische periode. De archeologische waarnemingen nemen duidelijk toe vanaf deze periode, zeker wanneer we de ruimere regio mee in beschouwing nemen. Zo kon te Wortegem Diepestraat een duidelijke Karolingische bewoningsfase geregistreerd worden[183]. Te Outer Stuypenbergh (Ninove) werd eveneens een Karolingische nederzetting aangesneden bij onderzoek. Verschillende bewoningsfasen uit de daaropvolgende eeuwen konden er eveneens geregistreerd worden[184]. Iets noordelijker, te Erembodegem bij Aalst kwam een Karolingische occupatie aan het licht die er ontegensprekelijk aan de basis lag van de huidige perceelsstructuur en de flankerende voetwegel die er tot op heden centraal door het koutergebied loopt[185]. Een gelijkaardig verhaal lezen we te Ronse De Stadstuin, alwaar een omheind woonerf met verschillende gebouwen in kaart gebracht kon worden, te dateren tussen de tweede helft van de 9de en het begin van de 11de eeuw. Deze site (waarschijnlijk gekend onder de naam '*Spillegem*') lag er eveneens duidelijk aan de basis van de ontwikkeling van de gronden aan de oostzijde van Ronse. De landschappelijke structuur die hier toen aangelegd werd, leeft in de kadastrale indeling tot op heden door[186]. Andere sites in het onderzoeksgebied die duiden op actieve ontginning vanaf de 10de eeuw werden onder meer waargenomen te Ronse Pont West[187], Kruishoutem Containerpark[188] en Zingem Lange Ast[189].

Of dit kan geïnterpreteerd worden als een intensifiëring van het gebruik van het landschap, en zo ja in welke mate, valt moeilijk in harde cijfers uit te drukken, bij gebrek

183 De Maeyer W. et al. 2018.
184 De Graeve A., persoonlijke mededeling.
185 Vande Vijver M. et al. 2008.
186 Pede R. et al. 2015.
187 De Graeve A. 2018.
188 Taelman E. et al. 2015.
189 Wyns G. et al. 2010.

aan vergelijkingsmateriaal uit de voorgaande periode. Duidelijk is alvast wel dat vanaf de Karolingische periode, en zeker vanaf de 10de eeuw, nieuwe zones in het landschap worden aangesneden.

4.2. PALEO-ECOLOGISCHE ANALYSE OP HET GEHEEL VAN DE DATA

In dit hoofdstuk worden de paleo-ecologische onderzoeksresultaten van de verschillende sites in samenhang besproken, om zo tot een overzicht te komen voor het gehele onderzoeksgebied. De aandacht gaat eerst uit naar enkele methodologische aspecten, zoals besproken in H2.3, en hoe deze van invloed zijn op de interpretatie van de dataset. Daarna zal geanalyseerd worden of er binnen de datasets patronen aanwezig zijn, die logischerwijs herleid kunnen worden tot verschillen in gekende achterliggende factoren, zoals geografische ligging van de site of de vorm van site-gebruik. Ten slotte zullen de algemene tendensen in de dataset per archeologische periode worden besproken.

4.2.1. Methodologische aspecten

4.2.1.1. Geografische en chronologische Dekking van de selectie

Er zijn negen sites geselecteerd binnen een gebied van ca. 15 bij 25 km (Fig. 144). Volgens het eerder besproken Prentice-Sugita-model zal het relevante brongebied (RSAP) van het pollen tussen de sites onderling niet overlappen, maar is er een grote mate van overlap van het achtergrondgebied (zie H2.3). Het toepassen van dit theoretische model op de dataset van het onderzoeksgebied, valt evenwel buiten de reikwijdte van dit project. In het kader van het onderzoeksproject is het van belang te weten dat veranderingen in de pollensamenstelling tussen stalen uit een spoor of nabijgelegen sporen grotendeels worden veroorzaakt door de vegetatie in een betrekkelijk klein gebied rond de site (een straal van ca. 500 tot 800 meter), maar dat er wel degelijk ook een regionaal pollensignaal aanwezig is in de stalen.

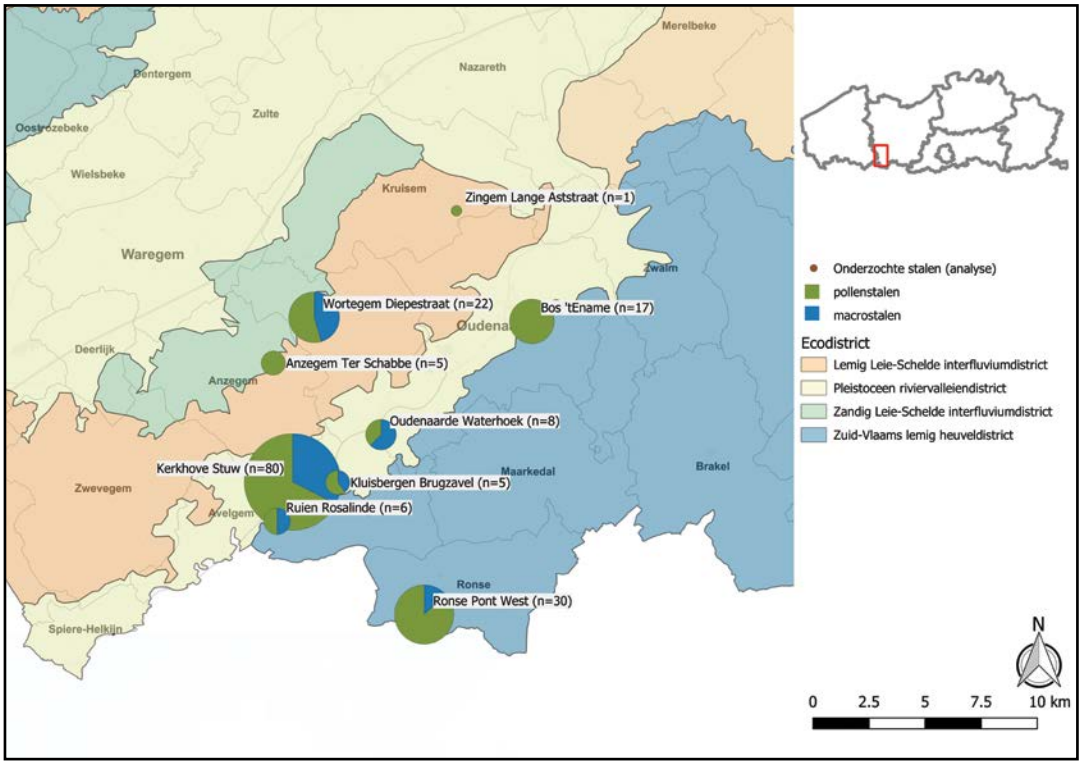


Fig. 144. Kaart van onderzoeksgebied en aantal onderzochte stalen. De grootte van diameter van de taartdiagrammen staat voor het aantal geanalyseerde stalen. (Opm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

De totale dataset bestaat uit 124 pollenstalen en 48 macrorestenstalen (Fig. 145). De hoeveelheid ecologische gegevens die per site en per periode beschikbaar is, varieert sterk. Hoewel de selectie van sites (zie H2.2) voor de gehele onderzoeksperiode in een redelijke

dichtheid resulteert, neemt deze densiteit sterk af wanneer de afzonderlijke archeologische perioden worden beschouwd. Het gros van de stalen dateert uit de Midden- en Laat-Romeinse periode en middeleeuwen. Slechts een klein aantal stalen dateert uit de ijzertijd. Ook binnen de bredere periode van de middeleeuwen is er sprake van een oneven verdeling van stalen: er dateren duidelijk minder stalen uit de Merovingische periode en volle middeleeuwen dan uit de Karolingische tijd. Tevens op te merken is het feit dat de bulk van de data per periode afkomstig is van slechts één of twee sites. Zo zijn voor het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict bijna alle palynologische gegevens van voor de vroege middeleeuwen afkomstig uit Ronse Pont West en bijna alle gegevens van daarna uit Bos 'tEname, geheel aan de andere zijde van het onderzoeksgebied. Daarnaast is ondanks aanvullend onderzoek het chronologisch kader van sommige sites niet even sterk als dat het geval is bij andere sites. Te Bos 'tEname is met name het oudste deel van de sequentie betwijfelbaar. Verder beperken de brede dateringsintervallen bij een groot aantal stalen van de site Kerkhove Stuw de waarde ervan.

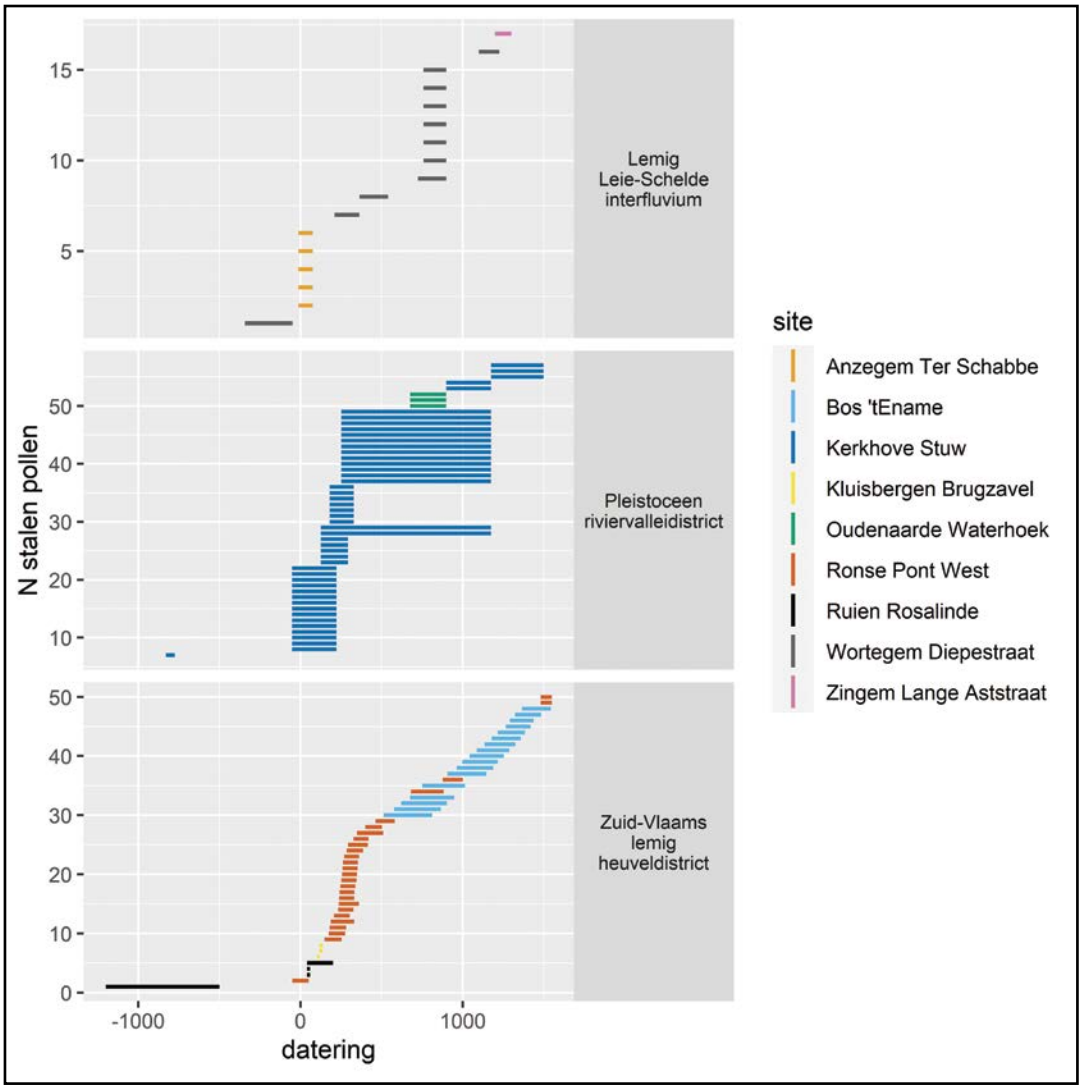


Fig. 145. Dateringsintervallen van onderzochte pollenstalen (links, n=124) en macrorestenstalen (rechts, n=48). De intervallen zijn gebaseerd op de samengestelde datering op basis van koolstofdateringen, ouderdomsmodellen, aardewerkdateringen etc.; (0pm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

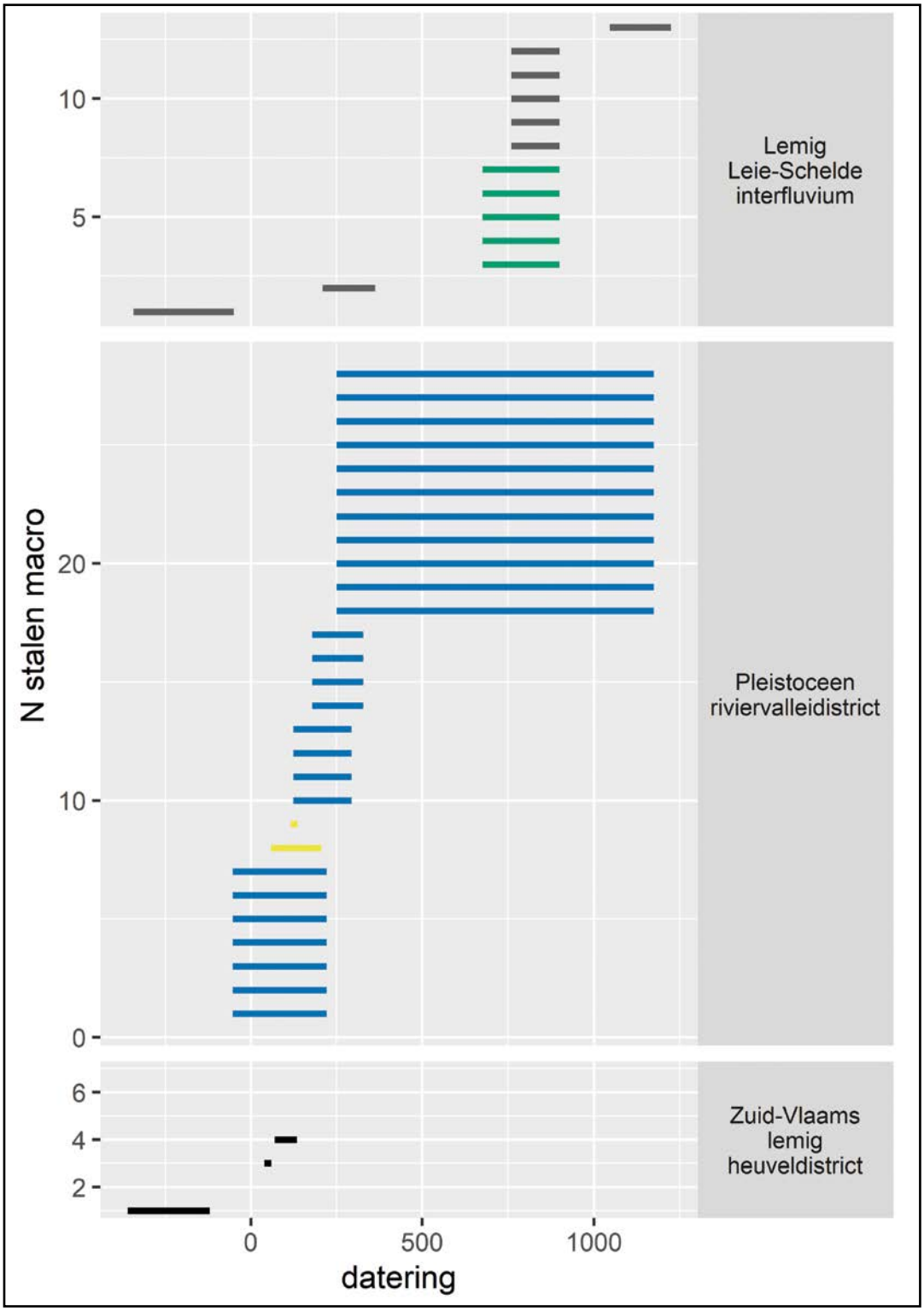


Fig. 145 Dateringsintervallen van onderzochte pollenstalen (links, n=124) en macrorestenstalen (rechts, n=48). De intervallen zijn gebaseerd op de samengestelde datering op basis van koolstofdateringen, ouderdomsmodellen, aardewerkdateringen etc.; (0pm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

4.2.1.1.1. Vergelijkbaarheid van stalen en contexten

Met name voor de interpretatie van het pollenonderzoek is het van belang, dat niet alle stalen uit dezelfde type contexten komen (Fig. 146). De verschillen in oppervlakte van het opvangbekken, en dus in de omvang van het relevante brongebied, betekenen dat de omvang van de relevante bronvegetatie van de pollenspectra varieert en de spectra onderling niet altijd één op één vergeleken kunnen worden. Ook de wijze waarop pollen naar de site werd getransporteerd en waarop het in de sporen werd afgezet, is niet altijd duidelijk. De grootste uitdaging vormt hierbij de interpretatie van pollenstalen uit bodemprofielen en alluviale afzettingen, maar ook de stalen uit grachten en greppels zijn lastig te vergelijken met die uit waterputten, waterkuilen en poelen. Dat niet alle contexten één op één vergelijkbaar zijn, heeft eveneens gevolgen voor de gegevensdichtheid. Sommige sites of perioden worden grotendeels vertegenwoordigd door slechts één type context. Zo vormen pollenstalen uit bodemprofielen de belangrijkste informatiebron voor de late ijzertijd. Ook zijn in de nattere Scheldevallei bijna alle pollenstalen afkomstig uit grachten en alluviale afzettingen. Hierdoor is onbekend of deze pollenstalen wel een vergelijkbaar brongebied hebben als stalen uit waterputten in de hogere delen van het landschap.

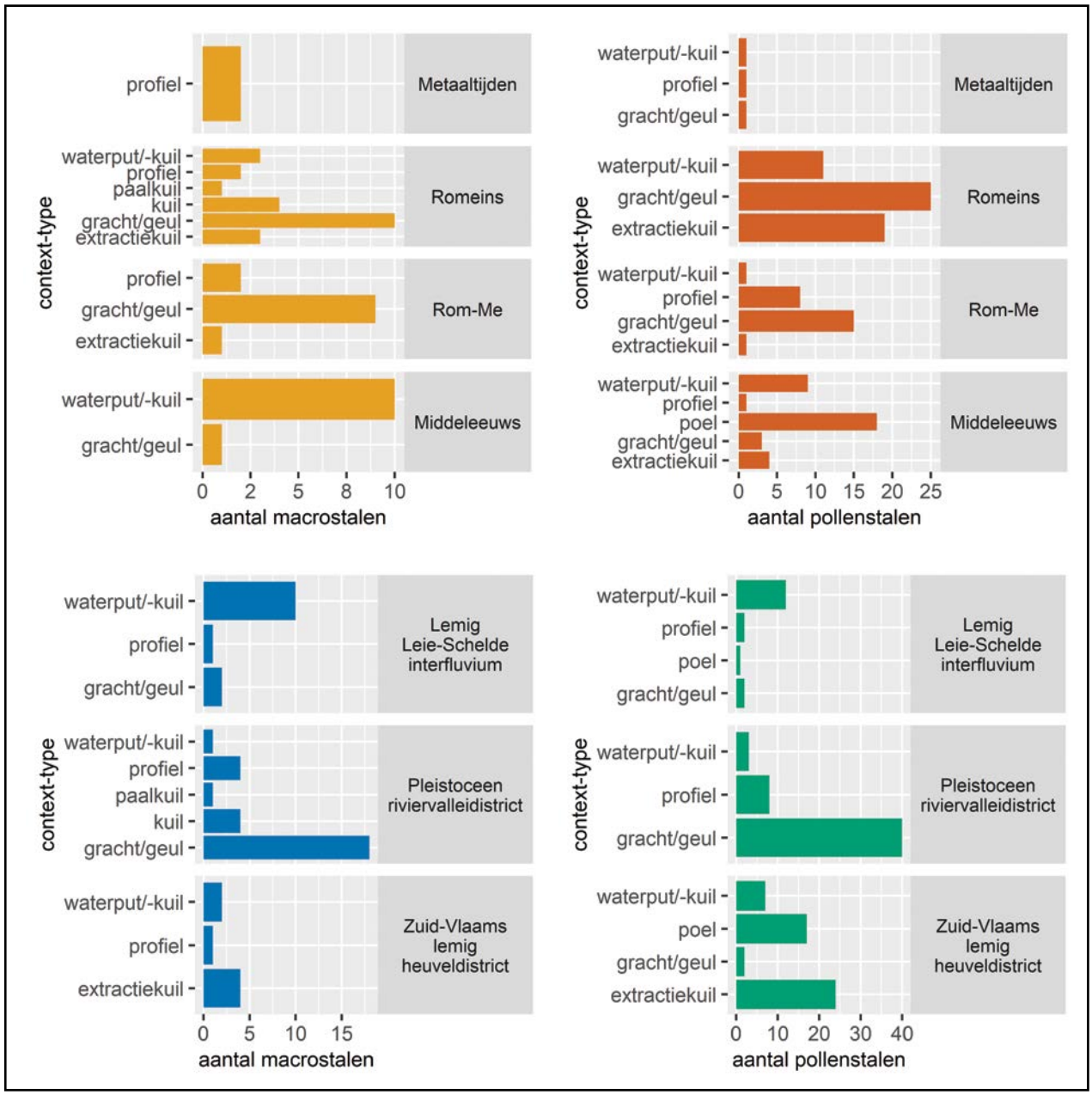


Fig. 146. Aantal stalen uit diverse typen contexten per periode en per ecodistrict. De verdeling is duidelijk niet homogeen.

4.2.1.1.2. Levensfase van de Site

Door middel van onderzoek van ecologische resten uit archeologische sporen probeert men inzicht te krijgen in de vegetatie rond een site en zich een beeld te vormen van het wijdere landschap waarbinnen de site is ingeplant. De functie van een site (type site) is daarbij in grote mate bepalend voor de lokale vegetatie. Het valt te verwachten dat de lokale vegetatie verschilt per type site, dat is, of de archeologisch geregistreerde site zich bevindt in het centrum of aan de rand van bewoning, of zelfs *off-site*. Het mag bijvoorbeeld een uitgangspunt zijn, dat rond iedere bewoonde site sprake was van in cultuur gebrachte grond. Er moeten altijd voldoende akkers en weidegrond zijn geweest, om ten minste de bewoners van de eigen nederzetting te voorzien van voedsel. Op een site verder weg van bewoning kan de situatie heel anders zijn geweest, met een veel groter aandeel van minder intensief benutte vegetatie.

Veel van de bij dit onderzoek onderzochte sporen bevonden zich op het moment waarop het ecologisch archief ontstond nabij, maar buiten het centrum van menselijke activiteit. Omdat het niet mogelijk is een goed onderscheid te maken tussen dat deel van het pollen dat afkomstig is van binnen het relevante brongebied en dat deel van erbuiten, kunnen de resultaten van off-site contexten wellicht niet één op één worden vergeleken met on-site contexten. Om een goed beeld te verkrijgen van de natuurlijke vegetatie en de menselijke factor daarbinnen, zouden idealiter zowel on-site als *off-site* contexten bestudeerd moeten worden. Op dit moment is de dataset binnen het onderzoeksgebied daarvoor nog onvoldoende groot en divers.

Bovendien is een site over het algemeen geen onveranderlijk gegeven, maar een plaats die door de tijd heen op meerdere manieren werd gebruikt. De vegetatie op en rond de site veranderde als gevolg hiervan. Het gebruik van een site zal daarom ook een belangrijke factor zijn bij veranderingen in de vroegere vegetatiesamenstelling. Het is de archeologische realiteit dat veel sporen uit de eerste fasen van een site verloren zijn gegaan door latere activiteit. Daarnaast zijn veel van de hier onderzochte stalen afkomstig uit lagen die zijn

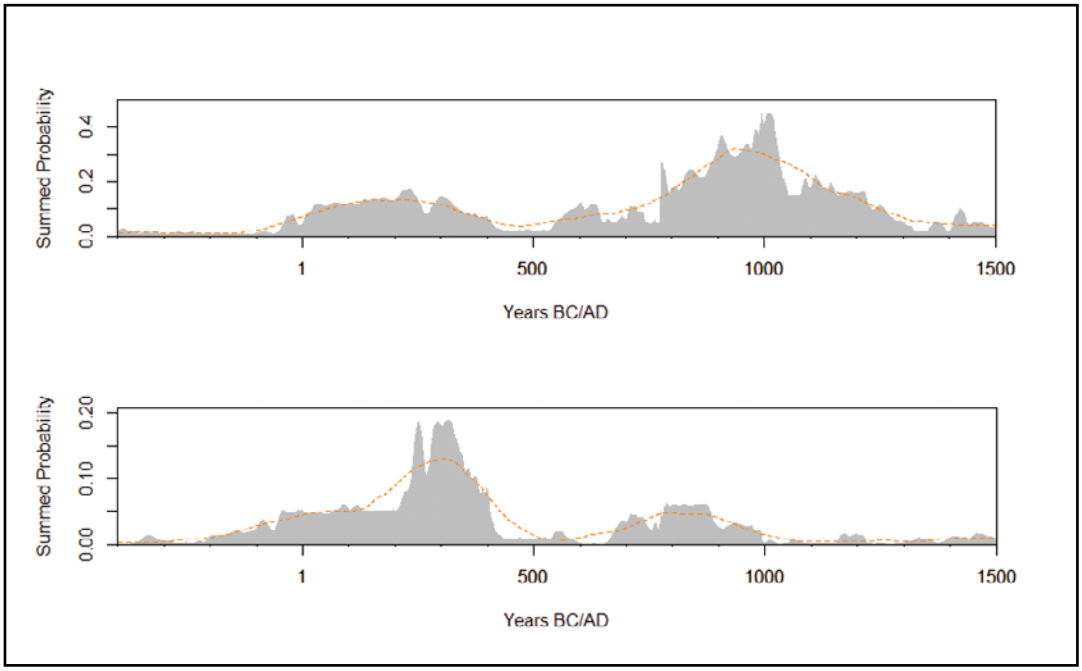


Fig. 147. Discrepantie tussen het archeologisch onderzoek en het archeobotanisch onderzoek: de bovenste figuur geeft het totaal aan 14C-dateringen uitgevoerd door het KIK-IRPA binnen het onderzoeksgebied weer (n=282). De onderste figuur geeft het totaal aan 14C-dateringen weer die zijn uitgevoerd op materiaal uit ecologisch onderzochte contexten (n=63). Koolstofdateringen kunnen worden gezien als een graadmeter voor de archeologische aandacht die een periode krijgt. Bij het paleo-ecologisch onderzoek zijn veel dateringen uitgevoerd van contexten die verlaten werden in de Laat-Romeinse periode, in dit geval de extractiekuilen te Ronse Pont West.

gevormd nadat de archeologische sporen hun functie hadden verloren en dus verlaten werden. Soms zullen tegelijkertijd ook de bijbehorende sites (deels) verlaten zijn. Dus, waar bij het archeologisch onderzoek de nadruk ligt op de aanleg van de sporen en het gebruik ervan, zal het beeld dat met het ecologisch onderzoek verkregen wordt, eerder betrekking hebben op de verlating (Fig. 147). De resultaten passen dan niet zozeer bij het gebruik van een context, maar eerder bij de overgang van het ene type site-gebruik naar het andere. De veranderingen in de vegetatie, na verlating van een spoor en vermoedelijk ook de nederzetting, kunnen worden gevolgd in de sequenties te Ronse Pont West en Wortegem Diepestraat.

Bovenstaande geeft aan dat er met veel factoren rekening moet worden gehouden bij het synthetiseren van de ecologische gegevens uit dit onderzoek. Alles in aanmerking genomen, zouden alleen stalen uit vergelijkbare contexten, met een gelijkmatige ruimtelijke en chronologische spreiding en uit een vergelijkbare levensfase van een site, vergeleken kunnen worden. Dit is evenwel onmogelijk met de huidige dataset en de vraag is of dit ooit mogelijk zal zijn. De bedenkingen kunnen wel dienen als waarschuwing om kritisch te blijven naar de synthese en als aansporing tot het aanleggen van een meer uitgebreide dataset in de toekomst.

4.2.1.1.3. Hiaten

Uit deze beschouwing blijkt dat binnen de onderzoeksregio een hiaat bestaat wat betreft paleo-ecologische gegevens voor de late ijzertijd. Voor de Vroeg-Romeinse periode is de informatie beperkt tot enkele moeilijk te interpreteren contexten te Kerkhove Stuw, aangevuld door enkele waterputten te Anzegem Ter Schabbe en Ruien Rosalinde. De Midden-Romeinse periode is zeer sterk vertegenwoordigd op meerdere sites, verspreid binnen het onderzoeksgebied. Voor de Laat-Romeinse periode is een uitgebreid archief beschikbaar te Ronse Pont West. Ook te Kerkhove Stuw zijn veel stalen beschikbaar die vermoedelijk dateren uit de Laat-Romeinse periode, maar helaas zijn deze dateringen onscherp. De vroege middeleeuwen als geheel zijn goed gedocumenteerd op meerdere sites, maar het aantal scherp gedateerde sporen uit de Merovingische periode is beperkt tot één enkele te Wortegem Diepestraat en een aantal stalen uit de sequentie te Ronse Pont West. Stalen uit de volle middeleeuwen en daarna zijn beschikbaar op meerdere sites, maar alleen te Bos 'tEname is er sprake van een doorlopende sequentie uit een grotendeels onverstoorde context.

4.2.2. Patronen

Er zijn vele factoren die van invloed kunnen zijn geweest op de samenstelling van de ecologische monsters. Deze factoren kunnen betrekking hebben op de bronvegetatie, waarbij ze dan geografisch van aard kunnen zijn, zoals bodemtextuur en waterhuishouding, maar ook antropogeen, zoals bodemgebruik en exploitatievorm. Veelal zullen deze factoren met elkaar verband houden of een wisselwerking hebben. Daarnaast is de aard of de ligging van de context zelf mogelijk bepalend voor de uiteindelijke samenstelling van ecologische monsters, zoals hierboven eveneens werd beschreven.

Om meer inzicht te verkrijgen in de oorzaken achter de samenstelling van de ecologische stalen is een 'statistische verkenning' van de datasets uitgevoerd middels **multivariate analyse**. Gezien de samenstelling van de datasets, met een (oneven verdeling van) verschillende geografische zones, perioden en context-typen, is besloten dat de data waarschijnlijk geen normale verdeling heeft. Er is daarom gekozen voor een correspondentieanalyse (CA), en niet voor een hoofdcomponentenanalyse (PCA)[190].

Correspondentieanalyse berekent scores voor monsters op basis van de aanwezige

190 Brinkkemper 1993.

plantentaxa en andersom. Met die scores worden steeds nieuwe berekend, totdat er een stabiele situatie ontstaat. Het geheel aan scores kan worden uitgedrukt als een multidimensionale puntenwolk. Die wolk kan worden 'platgedrukt' tot een XY-diagram, een zogenaamd **ordinogram**. Grofweg kan gesteld worden dat stalen met een vergelijkbaar soortenspectrum in een dergelijk diagram dichter bij elkaar liggen en stalen met een meer verschillend soortenspectrum verder van elkaar af. Soorten die in het ordinogram dicht bijeen worden weergegeven komen voor in vergelijkbare monsters.

De correspondentieanalyse is uitgevoerd met het softwarepakket Canoco 5.12[191]. Voorafgaand aan de analyse is de dataset opgeschoond door onzekere determinaties te verwijderen. Binnen de macrorestendataset zijn verder verkoolde resten en stalen met minder dan 5 taxa gedeselecteerd. De resulterende (sub)dataset bestaat uit 124 pollenstalen en 43 macrorestenstalen.

Het is mogelijk om met de correspondentieanalyse ook **passieve variabelen** op te nemen (Tabel 35). Deze variabelen hebben geen invloed op de berekende posities van de monsters en soorten, maar worden naderhand in het ordinogram geplot op basis van hun relatie met de stalen. In dit geval is een lijst van variabelen opgesteld gebaseerd op: geografische ligging, datering, context-type en site-gebruik. Ook is de naam van de onderzoeker van de stalen als variabele opgenomen, aangezien ook de ervaring en kennis van de analist een rol speelt bij de uiteindelijke soortenlijst. Door op basis van deze (categorische) variabelen een envelop te tekenen rond de stalen in het ordinogram, kan de samenhang van monsters op basis van die variabelen worden bestudeerd.

TABEL 35: PASSIEVE VARIABELEN (KOLOM LINKS) EN CATEGORISCHE WAARDEN (KOLOMMEN RECHTS) GEBRUIKT BIJ CORRESPONDENTIEANALYSE.

geografisch (op basis van site)				
ecoregio	Pleistoceen rivier-valleidistrict	Lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict	
landschappelijk	alluviaal	steilrand alluvium	heuvelflank	binnenland
textuur				
x/y-coördinaten				
TAW-site				
archeologisch (op basis van context/spoor)				
site-gebruik	bewoning	periferie	off site	
context-type				
bekken-type	>2 m	<2 m	gracht	laag
datering				
periode fijn	IJZL	ROMV/M/L	MEVA/B/C	MELA/B
periode grof	late ijzertijd	Romeins	middeleeuws	
overig				
analist				

Een belangrijk voorbehoud bij de interpretatie van de uitkomsten van deze analyses is dat de dataset betrekkelijk klein is. Veel van de gebruikte passieve variabelen hangen bovendien onderling samen, waardoor niet altijd duidelijk zal zijn welke variabele het meest verklarend zal zijn. Het is zeer wel mogelijk dat andere patronen worden gevonden wanneer de dataset in de toekomst kan worden uitgebreid met meer sites. De resultaten van de hier toegepaste patroon-analyses zijn voor meervoudige uitleg vatbaar en moeten ***kritisch*** worden beschouwd.

191 Ter Braak & Smilauer 1997-2019.

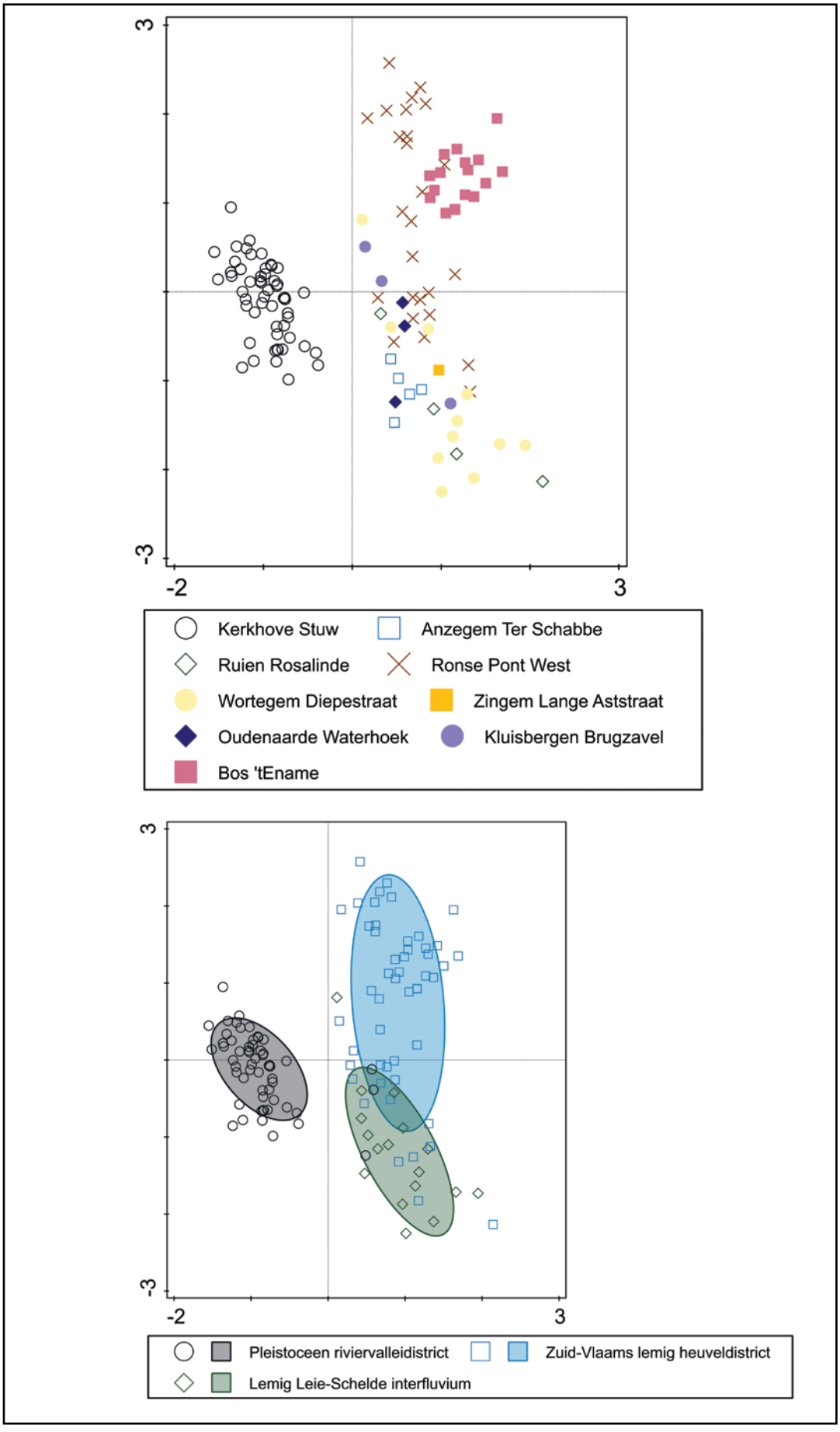


Fig. 148. Ordinogrammen van de pollendataset (n=124). Boven met symbool op basis van site en onder met symbool en envelop op basis van ecodistrict. (Opm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

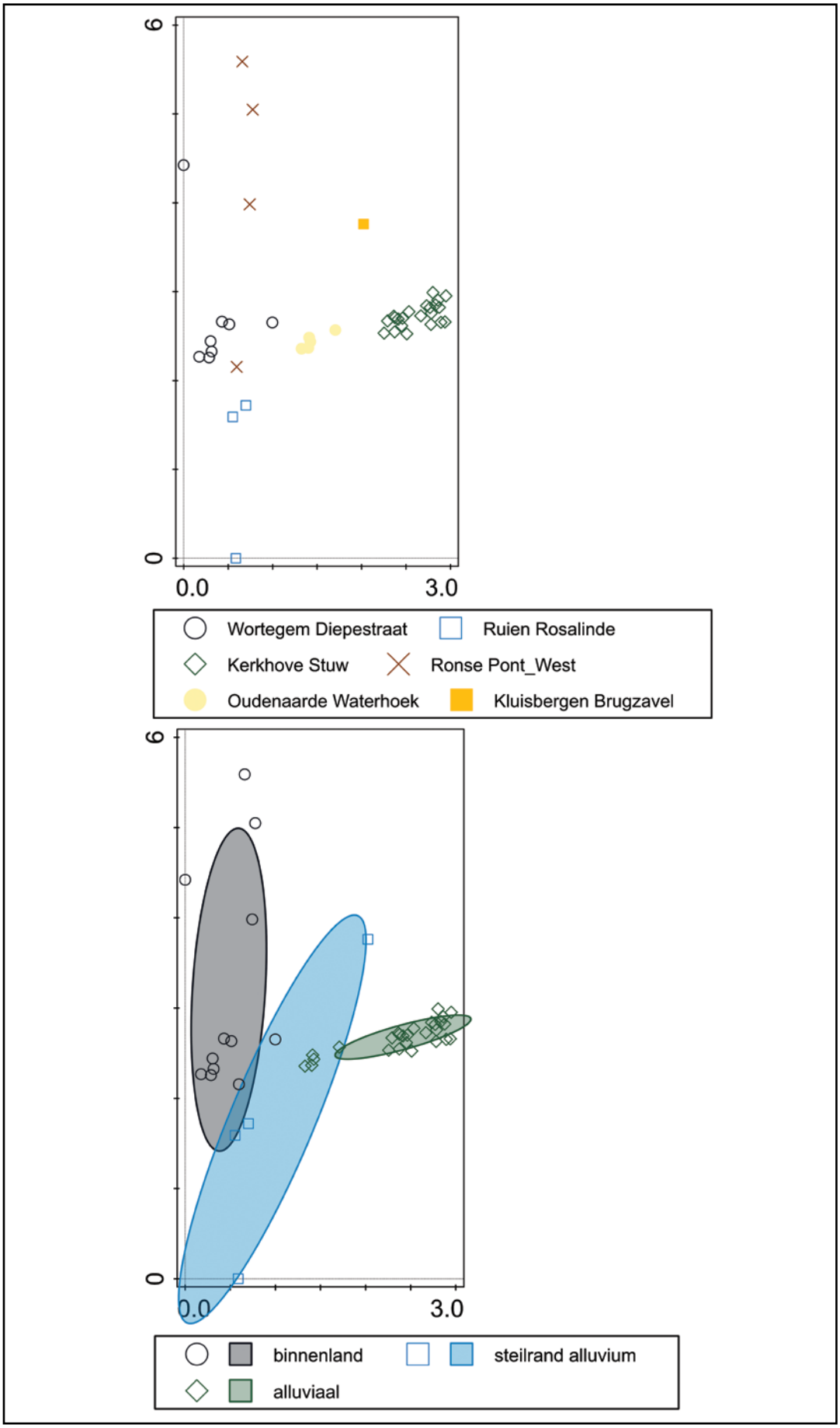


Fig. 149. Ordinogrammen van de macrorestendataset (n=43). Boven met symbool op basis van site en onder met symbool en envelop op basis van landschapseenheid. (Opm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

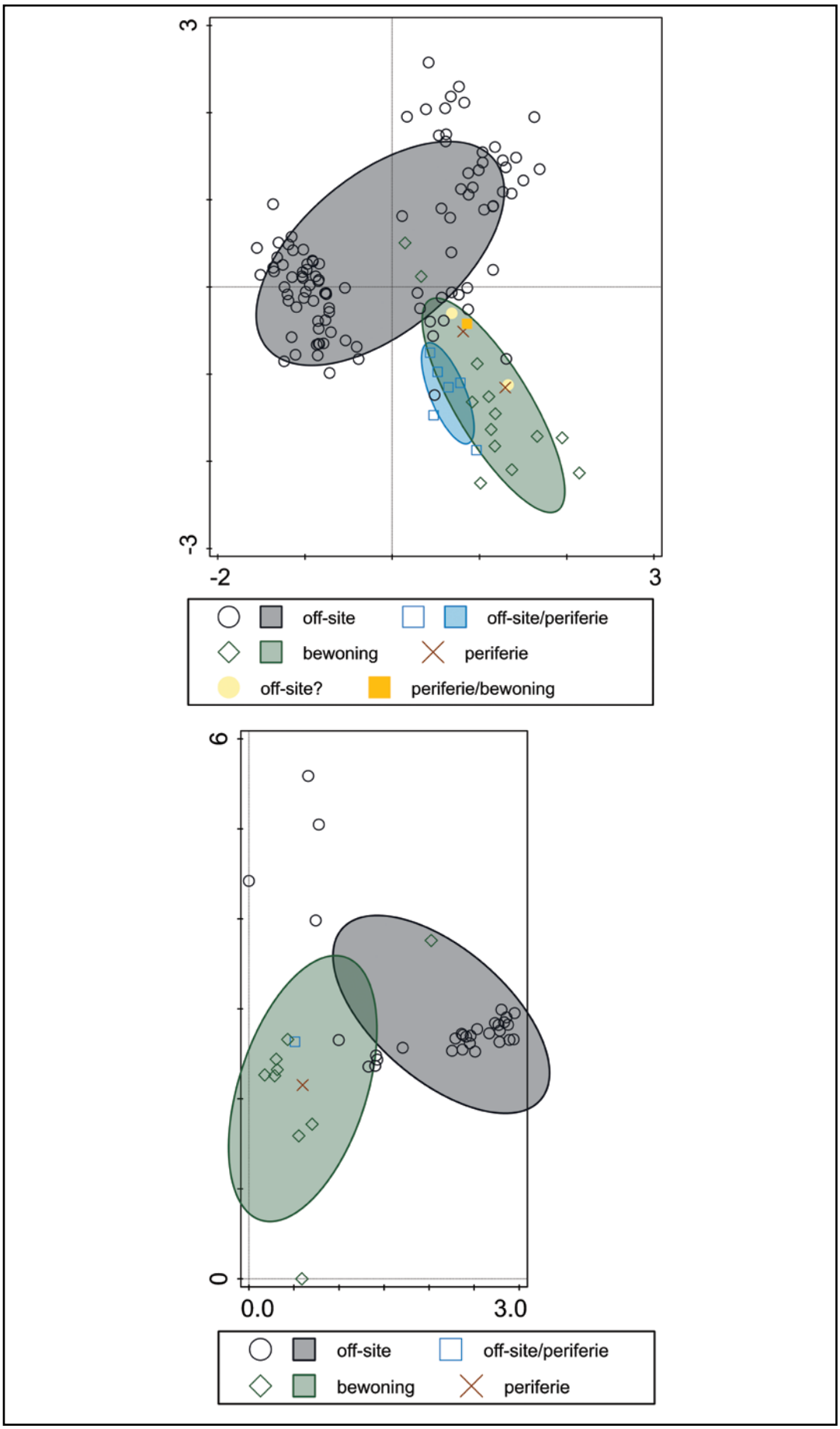


Fig. 150. Boven ordinogram van pollendataset (n=124) met symbool en envelop op basis van site-gebruik. Onder ordinogram van de macrorestendataset (n=43) met symbool en envelop op basis van site-gebruik.

Uit de resulterende ordinogrammen worden hieronder de meest informatieve getoond, de overige ordinogrammen worden weergegeven in bijlagen 40 en 41. Binnen de ***pollendataset*** blijken de stalen zich vrij goed te groeperen op basis van ecodistrict, terwijl er veel overlap is tussen de stalen van sites onderling (Fig. 148). Binnen de ***macrorestendataset*** groeperen de stalen zich dan weer grotendeels per site, hoewel er per landschapstype onderling ook wel enige scheiding is (Fig. 149). Per ecodistrict vertonen de macrorestenstalen echter veel overlap. Dit reflecteert vermoedelijk het meer regionale beeld van de pollenstalen tegenover het sterk lokale beeld van de macrorestenstalen. Veelal zijn stalen die afkomstig zijn van off-site gelegen contexten qua samenstelling ook duidelijk verschillend van on-site contexten (Fig. 150). Over het algemeen scheiden de stalen van de sites Kerkhove Stuw en Bos 'tEname zich duidelijk af van sites die meer nabij bewoning waren gelegen. Dit geldt ook voor de stalen van Ronse Pont West die dateren van na de verlating van de site.

De pollenstalen zijn niet sterk gegroepeerd per site, maar de macrorestenstalen wel. Dit bevestigt het beeld dat pollen een breder beeld op de vegetatie geeft dan botanische macroresten. De **geografische ligging** van een site is grotendeels bepalend voor de samenstelling van de ecologische stalen en voor een beschouwing van de vegetatiegeschiedenis van dit onderzoeksgebied moeten de verschillende geografische eenheden waarschijnlijk afzonderlijk worden beschouwd. Dat wil niet zeggen dat de vegetatie per ecodistrict geheel anders is geweest, maar er zullen wel degelijk verschillen tussen de ecodistricten zijn geweest in de vorm van bijvoorbeeld bodemparameters die resulteerden in verschillen in vegetatie en bodemgebruik. Tegelijk blijkt ook de inplanting van de site in het menselijk landschap bepalend voor zowel de samenstelling van de pollenstalen als de macrorestenstalen. Alleen door een studie van ecologische resten van **zowel *on-site als off-site*** contexten binnen verschillende landschappelijke elementen kan dus een beeld worden verkregen van het landschap als geheel, dus van zowel het cultuurlandschap als de 'natuurlijke' omgeving waarin dat zich bevond.

4.2.3. Trends

In deze paragraaf zal worden ingegaan op de regionale trends zoals deze naar voren komen uit de gesynthetiseerde data. Omdat een groot deel van het pollen in een opvangbekken bestaat uit het regionale achtergrondsignaal (H2.3), is het mogelijk om regionale trends te signaleren wanneer er een voldoende grote dichtheid aan pollenstalen van verschillende locaties is onderzocht. Voor de dataset uit het onderzoeksgebied is dit slechts ten dele het geval. Vaak bepalen enkele sites het pollenbeeld per archeologische fase en dus zal dit beeld grotendeels de vegetatie in slechts een beperkt deel van het onderzoeksgebied betreffen. Met dit voorbehoud in het achterhoofd zal het desalniettemin informatief blijken om de trends binnen het onderzoeksgebied nader te bekijken. Hieronder zullen deze trends worden beschreven in samenhang met kaartenmateriaal met pollendata per periode en per site.

Uit bovenstaande paragraaf (zie H4.3.2) blijkt dat het van belang is om te streven naar een dataset die niet alleen chronologisch continu is, maar waarin eveneens de afzonderlijke landschappelijke elementen voldoende zijn vertegenwoordigd. Helaas bleek deze dataset wat dat betreft nog niet volledig. Per ecodistrict blijkt de chronologische spreiding onvoldoende te zijn om betekenisvolle trends te signaleren. Hieronder zullen daarom geen trends per ecoregio worden besproken, maar alleen de trends binnen het gehele onderzoeksgebied. Waar mogelijk zullen deze evenwel worden genuanceerd. Ook hier moet dus zeer kritisch met de figuren worden omgegaan en valt het binnen de verwachting dat het beeld in de toekomst kan veranderen naar mate de dataset meer volledig wordt.

4.2.3.1. Bos en ontginning

Een belangrijke indicator voor landgebruik is het percentage **boompollen**. Voor landbouwactiviteit moet bos plaatsmaken voor akkers en grasland. Hierbij hoeft niet alleen gedacht te worden aan ontginningen, waarbij ontginners arealen bos omzetten in landbouwgrond. Ook extensieve landbouwvormen zoals kleinschalige zwerfakkerbouw en bosweidegang leiden uiteindelijk tot de aantasting van de bosvegetatie en degeneratie naar struikgewas, heide en grasland[192]. Zeker voor de vroege samenlevingen zal het geen doel op zich zijn geweest bos om te zetten naar weidegrond. Het bos was alleszins ook een economisch waardevolle vegetatie. Uiteindelijk werden de al dan niet sterk gedegenereerde bossen veelal omgezet in cultuurgrond, maar het omgekeerde gebeurde ook. Verlating of verregaande extensivering leidde tot een toename aan bomen en zelfs tot het ontstaan van secundaire bossen.

In Fig. 151 zijn de boompollenpercentages in pollenstalen uit het onderzoeksgebied uitgezet tegen het gemiddelde van de begin- en einddatering volgens de samengestelde datering op basis van koolstofdateringen en archeologische dateringen. Voor de gehele onderzoeksregio beschouwd, volgt de trendlijn ongeveer de verwachting zoals gecreëerd door de synthese van archeologische data in H4.1, ondanks het voorbehoud zoals beschreven in H4.2.1. Ook het percentage van bos- en bosrandplanten per macrorestenstaal laat een vergelijkbaar beeld zien (Fig. 152). De **ontginningen** in de Romeinse periode kunnen worden gevolgd, alsook de sterke bosregeneratie in de Laat-Romeinse en Merovingische periode. Vanaf de 9de eeuw lijkt er binnen deze regio opnieuw sprake te zijn geweest van verregaande aantasting van de bossen.

De **uitgangssituatie van de bosvegetatie** kan worden afgelezen uit het pollendiagram van de hoofdsequentie te Kerkhove Stuw. De hogere delen van het landschap waren bedekt met een gemengd eikenbos, terwijl de lagere delen plaats boden aan moerasbossen met els en wilg. Een hoog aandeel pollen van een lichtminnende soort als hazelaar doet vermoeden dat grote delen van de bossen al in het Neolithicum een open structuur verkregen, veroorzaakt door zwerflandbouw en bosweidegang. Het pollenbeeld uit de waterput uit de late bronstijd-vroege ijzertijd te Ruien Rosalinde en een gelijk gedateerd staal uit het veen te Kerkhove Stuw laten eveneens een landschap zien dat rijk is aan bossen, die gezien het grote aandeel van lichtminnende taxa, deels een open structuur moeten hebben gehad.

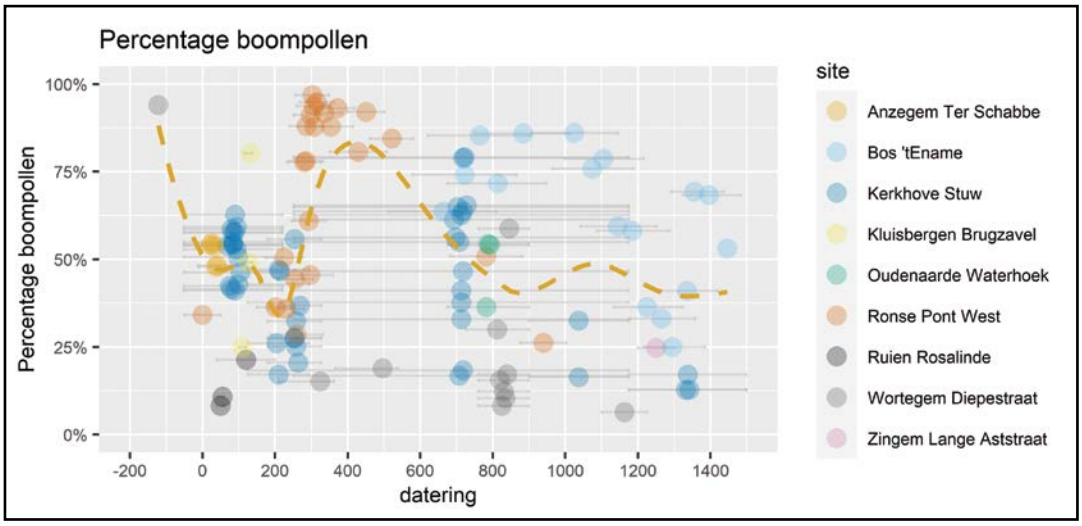


Fig. 151. Spreidingsdiagram van boompollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. Voor stalen uit eenzelfde context met dezelfde gemiddelde datering is een artificiële spreiding van vijf jaar per staal gecreëerd op basis van hun stratigrafische positie. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

192 Casparie & Groenman-Van Waateringe 1980; Tack et al. 1993, 12.

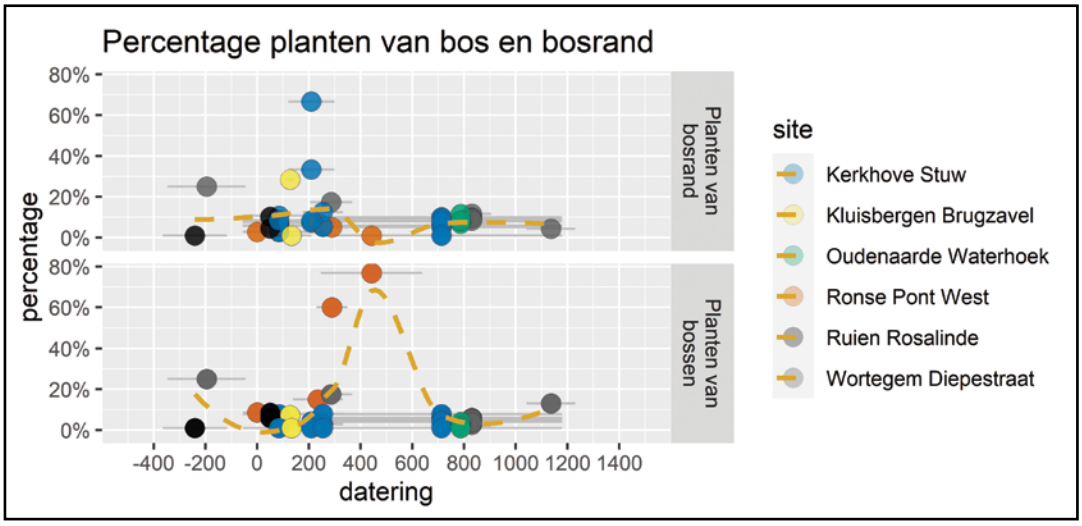


Fig. 152. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van bos en bosrand per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. (Opm.: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

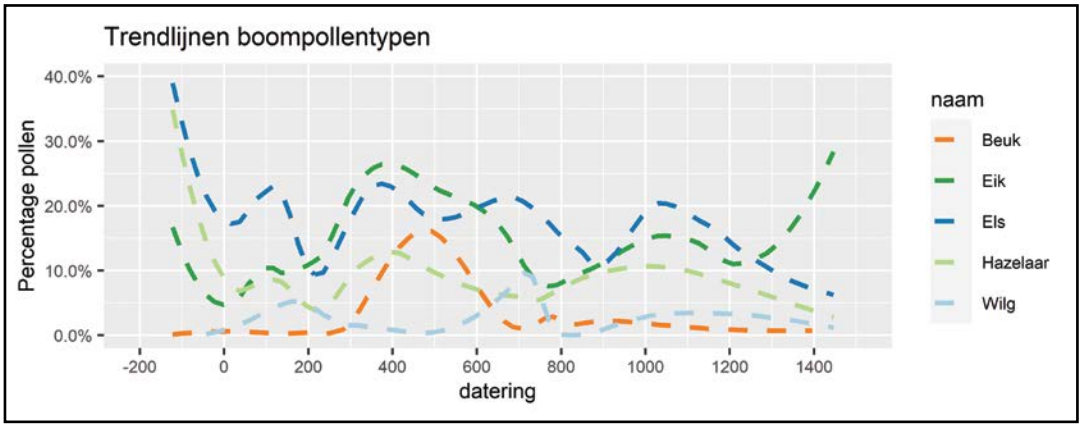


Fig. 153. Trendlijnen van geselecteerde boompollentypen, aantal pollenstalen = 124.

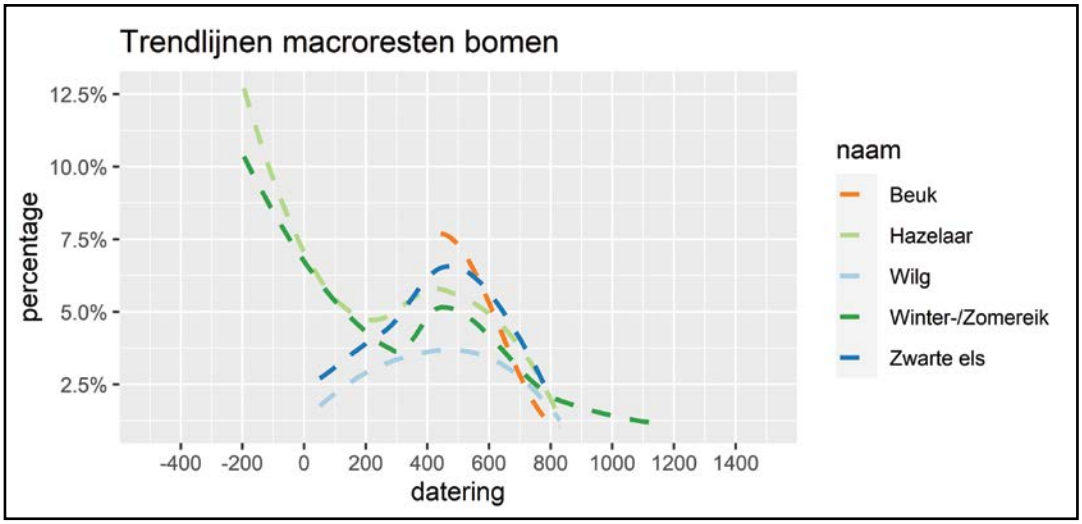


Fig. 154. Trendlijnen van het percentage van macroresten van geselecteerde soorten bomen ten opzichte van het totaal aantal soorten in een staal (n=48).

Voor het begin van de onderzoeksperiode zijn we afhankelijk van pollenstalen uit afgedekte bodemhorizonten in de lagere delen van het landschap te Ruien Rosalinde en Wortegem Diepestraat, waarbij het staal van Ruien Rosalinde alleen is geïnventariseerd. Deze weerspiegelen waarschijnlijk alleen zeer lokale omstandigheden. De stalen tonen hoge boompollenpercentages, waardoor de trendlijnen aan het begin van de onderzoeksperioden steil omlaag lopen. Vermoedelijk was de werkelijkheid meer genuanceerd en geven deze

stalen uit bodemprofielen de lokale vegetatie weer binnen op dat moment nog weinig geëxploiteerde beekdalen. De situatie buiten deze beekdalen is voor de microregio **onduidelijk**.

Binnen de regio is er vanaf het begin van de periode onder beschouwing tot en met de 3de eeuw over het algemeen sprake van een verdere daling van het boompollenpercentage. Op veel plaatsen domineerde **cultuurgrond**. Rond Ruien Rosalinde en Ronse Pont West in het Vlaams lemig heuveldistrict was al in de 1ste eeuw na Chr. sprake van een min of meer open cultuurlandschap. Langs de Schelde en op het Leie-Schelde interfluvium was de situatie wellicht anders. Rond Kerkhove Stuw en Anzegem ter Schabbe was het landschap in deze periode vermoedelijk nog vrij bebost. Buiten het onderzoeksgebied, maar binnen het Leie-Schelde interfluvium bleek ook te Zwevegem De Losschaert dat de grootste ontginningen in deze zone pas na de 1ste eeuw plaatsvonden[193]. Binnen de gehele microregio werden de natte delen van het landschap, de Scheldevallei en de beekdalen, vermoedelijk grotendeels pas ontgonnen na de droge. Dit proces blijkt niet uit de periodekaarten (Fig. 156 en Fig. 158), maar wel uit de gegroepeerde trendlijnen (Fig. 153 en Fig. 154). Duidelijk is dat de trendlijn van els volgt op die van eik. Het wil overigens niet zeggen dat de laaggelegen gronden niet economisch nuttig waren. Het is mogelijk dat binnen de Scheldevallei elzenhakhoutbestanden werden beheerd, zoals ook wordt aangenomen voor de vallei van de Oude Rijn in Nederland (Fig. 155)[194]. Bomen kunnen een belangrijk onderdeel zijn van 'cultuurlandschap'. Later in de Midden-Romeinse periode zette de cultuurname voort. Er was toen rond Wortegem Diepestraat en Ruien Rosalinde sprake van een vrij sterk ontgonnen cultuurlandschap. Te Kerkhove Stuw werd het landschap in deze periode eveneens meer open, al blijkt dit niet uit de periodekaarten. Rond Ronse Pont West nemen de boompollenpercentages weer toe, aangezien deze site al vroeg verlaten raakte.



Fig. 155a. Halfopen landschap met valleibosjes en grasland in de Dendervallei bij de Boelaremeersen (copyright E. Cosyns).

193 Van der Meer 2020.
194 Kooistra et al. 2013.



Fig. 155b. Elzenhakhout in de Moenebroek bij Geraardsbergen (copyright E. Cosyns).

Pas met de afname van bevolking in 3de eeuw na Chr. vertoont de waarde van boompollen weer een duidelijk stijgende trend, er is sprake van **bosregeneratie**. Ook de relatieve abundantie van boomsoorten in de macrorestenstalen uit deze periode neemt sterk toe. De sterke stijging van pollen van eik is een aanwijzing voor in welke grote mate de hogere delen van het landschap al ontgonnen waren in de metaaltijden. Deze bomen namen immers de delen van het landschap in die eerder door cultuurgrond waren bezet (Fig. 157). In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat aan het eind van de derde eeuw sites verlaten raakten en de bebossing rondom al dan niet sterk toenam. Te Ronse Pont West is een zeer sterke mate van herbebossing vastgesteld, maar rond Kerkhove Stuw was de mate van bosregeneratie lager. Ook te Kluisbergen Brugzavel was aanvankelijk nog sprake van een open cultuurlandschap dat later mogelijk meer bebost raakte. Elders in Oost-Vlaanderen is eveneens vastgesteld dat de mate waarin bos regenereerde per site sterk kon verschillen. Te Kluizen bleek dit bijvoorbeeld veel sterker het geval dan te Sint-Denijs-Westrem[195].

195 Storme & Deforce 2011; Deforce 2012; Deforce et al. 2020.

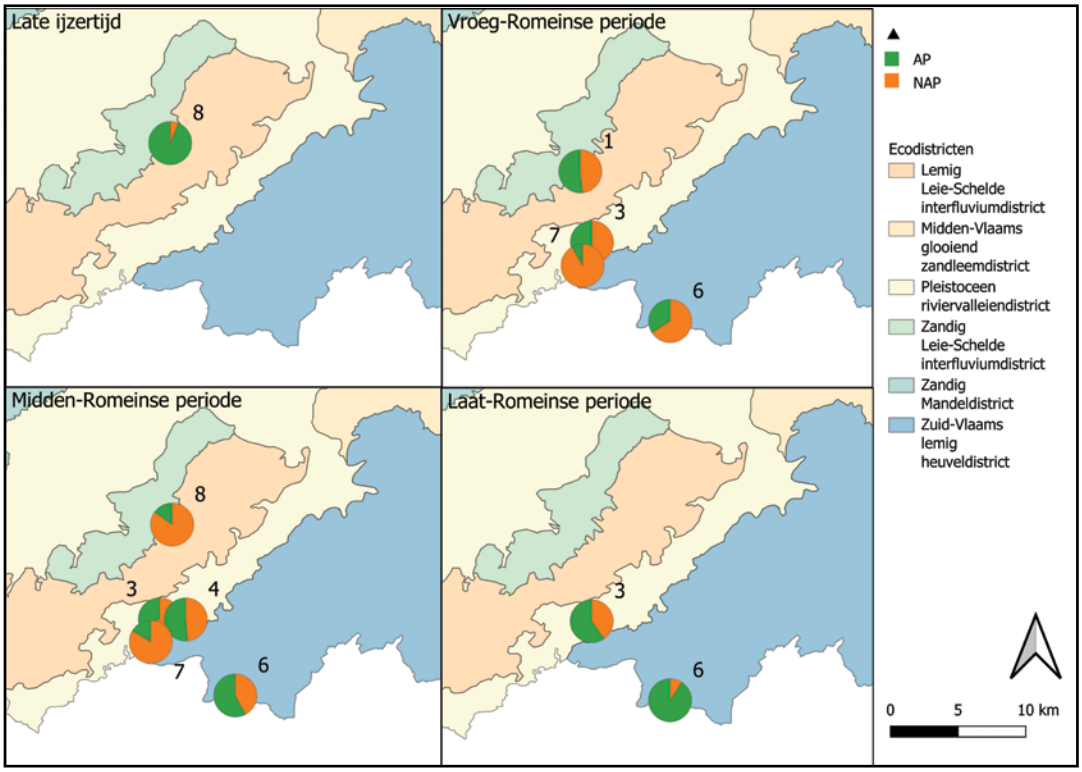


Fig. 156. Gemiddelde van boompollenpercentages van alle stalen per site per archeologische periode (late ijzertijd tot en met Laat-Romeinse periode). Stalen zijn ingedeeld bij de archeologische periode waarmee hun datering het meest overlapt. Stalen die meer dan twee perioden overspannen zijn gedeselecteerd. De resulterende dataset bestaat uit 104 pollenstalen. Per site zijn de stalen meestal afkomstig uit vergelijkbare contexten, maar dit geldt niet tussen de sites onderling. Verklaring: 1 = Anzegem Ter Schabbe, 2 = Bos 'tEname, 3 = Kerkhove Stuw, 4 = Kluisbergen Brugzavel (Berchem), 5 = Oudenaarde Waterhoek (Melden), 6 = Ronse Pont West, 7= Ruien Rosalinde, 8 = Wortegem Diepestraat, 9 = Zingem Lange Aststraat (Huise).



Fig. 157. Spontane opslag van jonge bomen in grasland in Bos 'tEname (copyright Eric Cosyns).

Vanaf de 5de eeuw na Chr. dalen op de site Ronse Pont West de waarden van eik, niet vanwege ontginningen, maar door een proces van **successie**, waarbij de beuk de rol van eik geleidelijk overneemt in de bossen. Op de vruchtbare lemige gronden kunnen de eerste stadia van deze successie betrekkelijk vlot zijn doorlopen (Fig. 159). Dit proces van bosvorming zal zich ook hebben afgespeeld rond Bos 'tEname, waar in de vroege middeleeuwen sprake bleek van een secundair bos met beuk. Hoewel de dateringsintervallen ruim zijn, bleek uit het palynologisch onderzoek van Kerkhove Stuw dat aldaar vanaf de Laat-Romeinse periode wel sprake was van herbebossing, maar dat de vroegere broekbossen zich niet herstelden. Hier ontstonden na de verlating van het landschap in de Laat-Romeinse periode alluviale bossen met els en wilg. Of het de menselijke aanwezigheid was waardoor het landschap meer open bleef, of dat dit werd veroorzaakt door veranderingen in de activiteit van de Schelde, blijft onduidelijk. Rond Wortegem Diepestraat bleek een zeer open landschap te hebben bestaan in de 4de-6de eeuw, al berust deze informatie op slechts een enkel staal uit één context. Geschiedkundige bronnen spreken van een groot bos binnen het Lemig Leie-Schelde interfluvium in de vroege middeleeuwen, het *Forestum Methela*, maar hoe dicht de structuur van dit bos was, blijft de vraag[196]. De benaming 'foreest' werd gebruikt voor 'jachtdomein' en dit hoeft geen dicht bos te zijn geweest, maar kan ook meer divers landschap met open bos of zelfs wastines zijn. Het pollensignaal ervan reikte kennelijk niet tot aan Wortegem Diepestraat. Ook wanneer er sprake was van sterke bosregeneratie, blijft de **menselijke aanwezigheid telkens waarneembaar** in de pollenstalen: uit het onderzoek te Ronse Pont West en Kerkhove Stuw blijkt duidelijk dat het gebied ook gedurende de 4de-6de eeuw extensief agrarisch gebruik kende.

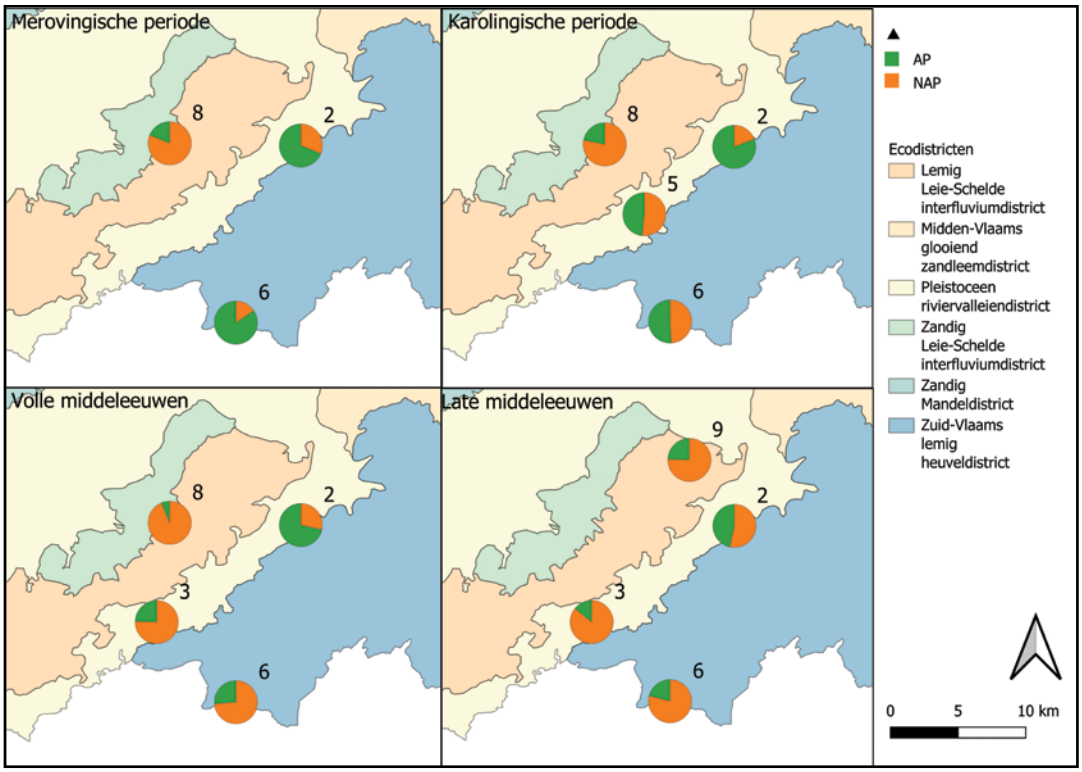


Fig. 158. Gemiddelde van boompollenpercentages van alle stalen per site per archeologische periode (Merovingische periode tot en met volle middeleeuwen). Stalen zijn ingedeeld bij de archeologische periode waarmee hun datering het meest overlapt. Stalen die meer dan twee perioden overspannen zijn gedeselecteerd. De resulterende dataset bestaat uit 104 pollenstalen. Per site zijn de stalen meestal afkomstig uit vergelijkbare contexten, maar dit geldt niet tussen de sites onderling. Verklaring: 1 = Anzegem Ter Schabbe, 2 = Bos 'tEname, 3 = Kerkhove Stuw, 4 = Kluisbergen Brugzavel (Berchem), 5 = Oudenaarde Waterhoek (Melden), 6 = Ronse Pont West, 7= Ruien Rosalinde, 8 = Wortegem Diepestraat, 9 = Zingem Lange Aststraat (Huise).

196 Verhulst 1965, 69-90; Tack et al. 1993, 18-21; Thoen 2007a, 61-62.



Fig. 159. Het Neigembos bij Ninove. Dit is een oud bos, kenmerkend voor de Vlaamse Ardennen, maar met een jonge bosvegetatie, die zich heeft moeten herstellen van bijna volledige kaalslag gedurende de Eerste Wereldoorlog. Nochtans zijn de jonge beuken in dit bos sterk dominant (copyright W. van der Meer).

In de loop van de vroege middeleeuwen vertonen beuk en eik beide een sterk dalende trend. Dit kan worden verbonden aan **toenemende agrarische activiteit** in deze perioden. Eik lijkt hierbij bevoordeeld te zijn geweest ten opzichte van beuk. Mogelijk was dit het effect van het openen van de bossen, waarbij eik profiteerde van de grotere lichtinval. Anderzijds hield men wellicht eikenbestanden aan, omdat eik als bouwhout een groter nut heeft dan beuk. De dalende trend van els volgt op die van beuk en eik. Ook in deze periode lijkt de ontginning van de natte delen van het landschap pas plaats te hebben nadat men de hogere gronden ontgon. De periodekaarten laten zien dat al in de Karolingische periode de bosbestanden rond Ronse Pont West niet zo dicht meer waren als in de voorgaande periode. Te Bos ‘tEname is echter ook in deze periode vermoedelijk nog sprake van een omvangrijk bosbestand.

De periodekaart van de volle middeleeuwen laat een verdere afname van bebossing zien rond Ronse Pont West, Wortegem Diepestraat en in het dal van de Schelde bij Oudenaarde Waterhoek en Kerkhove Stuw. Het bos bij Bos ‘tEname bleef echter onveranderd, voor zover de vroegste dateringen van deze sequentie betrouwbaar zijn. Zowel uit de periodekaarten als de trendlijnen ontspringt echter het vermoeden dat een groot deel van de **aantasting van de secundaire bossen** binnen de onderzoeksregio al plaatshad in de Karolingische periode. Allicht hadden de ontginningen in de volle middeleeuwen plaats in bossen die al sterk waren gedegenereerd door bosbeweiding en houtkap voor bouwhout, brandhout en kolenbranden, maar er kunnen ook vraagtekens worden gezet bij de historische datering van de ontginningen in dit deel van Vlaanderen.

In de 10de eeuw laten eik, els en hazelaar weer een stijgende trend zien. Het is misschien verleidelijk om hierin het resultaat te zien van politieke onrust langs de Schelde in de Ottoonse tijd, maar deze trends zijn artefacten, veroorzaakt door hoge boompollenpercentages van de site Bos ‘tEname. Overige sites laten voornamelijk lage percentages boompollen zien. De algemene trend is daarom toch een dalende en deze kan waarschijnlijk in verband worden

gebracht met de **grote Vlaamse ontginningen**[197]. Ook te Bos 'tEname raakte het bos sterk aangetast, zodat dit in de elfde eeuw als een weidegebied omschreven wordt[198]. Opvallend is de stijgende trend van eik tegen het eind van de onderzoeksperiode. In dit geval ligt de oorzaak bij veranderingen op één site en het betreft een specifieke historische gebeurtenis, namelijk de herbebossing met eiken voor houtproductie van economisch weinig bruikbare gronden te Bos 'tEname in de 13de eeuw[199]. Overigens zijn hakhoutbestanden afhankelijk van de kapcyclus en de boomsoort moeilijk palynologisch waarneembaar[200]. Kleine, beheerde bossen en heggen waren essentieel voor de (brand)houtbehoefte in de Vlaamse late

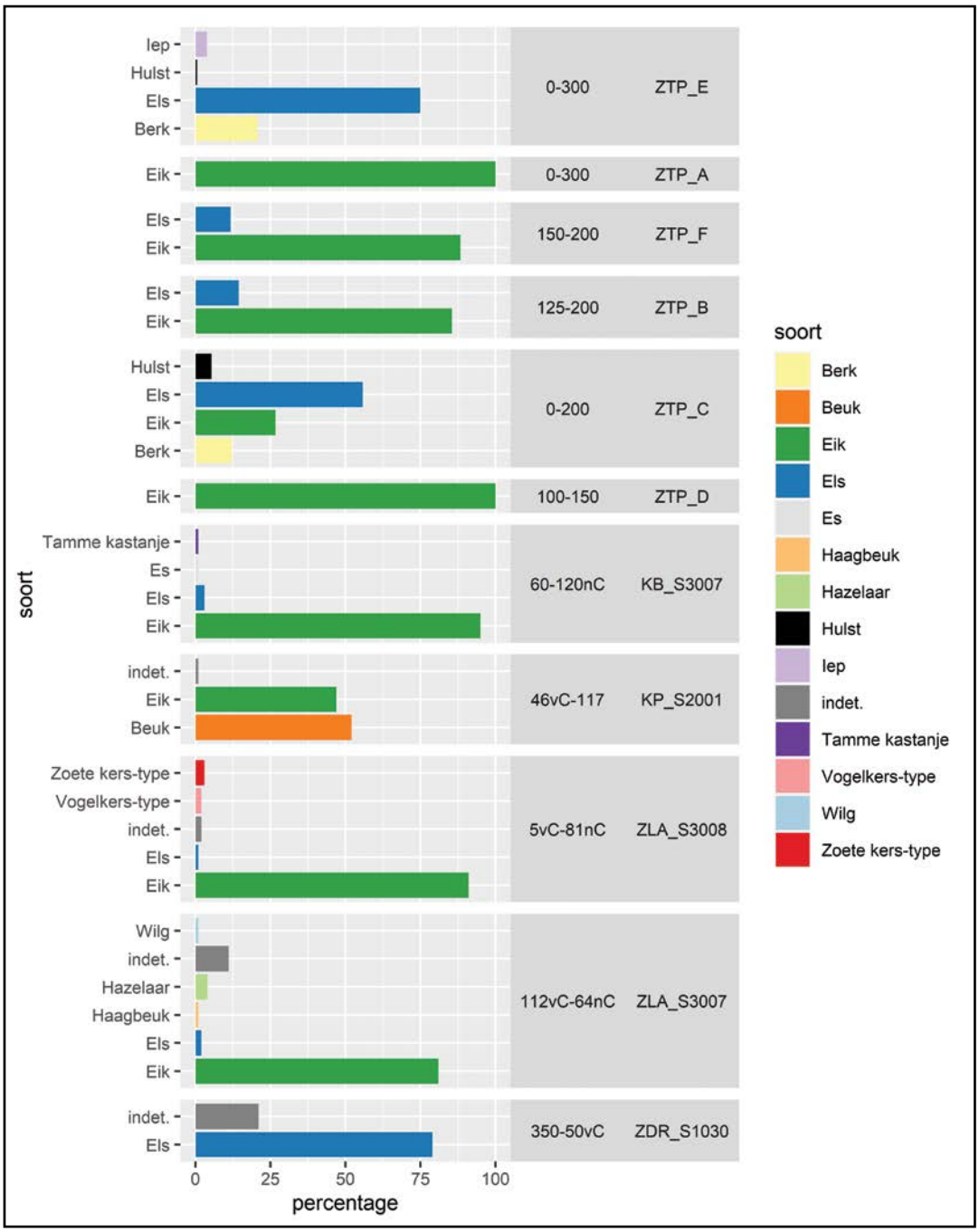


Fig. 160. Verhoudingen van houtsoorten in stalen uit brandrestengraven (n=11) te Zingem-'t Peerdeken (Huise) (ZTP), Zingem-Driesstraat (Huise) (ZDR), Zingem-Lange Aststraat (Huise) (ZLA), Kluisbergen-Pontstraat (Berchem) (KP) en Kluisbergen-Berchemstraat (Berchem) (KB).

197 Tack et al. 1993, Thoen 2007a.
198 Berings 1989, 42; Tack et al. 1993; Tack et al. 1996.
199 Tack et al. 1993, 31.
200 Waller et al. 2012.

middeleeuwen[201]. Mogelijk liggen in deze beheerde bosjes en heggen de verklaring voor het gegeven dat ook in de volle en late middeleeuwen macroresten van bomen en bosrandplanten worden aangetroffen. Het is evenwel in een grote studie van hout en houtskool in afvallagen te Gent niet gebleken dat hakhout in de volle middeleeuwen ook al een belangrijke houtbron vormde[202].

Houtskoolonderzoek kan bijdragen aan de beeldvorming van de vroegere houtige vegetatie. Op zijn minst geeft het informatie over welke houtsoorten in een bepaalde periode beschikbaar waren als brandstof. Al het houtskoolonderzoek binnen het onderzoeksgebied was gericht op brandrestengraven uit de late ijzertijd en Romeinse periode, met nadruk op de Romeinse periode (Fig. 160). Deze zijn afkomstig van enkele vindplaatsen rond Zingem (deelgemeente Huise) en Kluisbergen (deelgemeente Berchem).[203] De houtskoolsamenstelling van brandrestengraven reflecteert grotendeels de selectie van hout op basis van de gewenste brandkwaliteit[204]. Te Zingem zijn eik en els de meest gebruikte houtsoorten, terwijl te Kluisbergen eik en beuk het meest voorkomen. Te Zingem is er mogelijk een verschuiving van eik naar een combinatie van eik met els in het verloop van de vroeg naar de Midden-Romeinse periode, maar het aantal scherp gedateerde brandrestengraven is klein. Opvallend is de keuze voor els als brandhout in het enige graf dat met zekerheid uit de ijzertijd dateert. Kennelijk waren ten minste tot en met de late 2de eeuw voldoende eikenbestanden aanwezig om gebruikt te worden als brandhout voor crematies. Een bijzondere vondst is het hout van tamme kastanje in een brandrestengraf te Kluisbergen uit 60-120 na Chr. De tamme kastanje is een Romeinse introductie[205]. Pollen van deze soort is aangetroffen te Kerkhove Stuw, wijzend op de aanplant van deze notenboom binnen de onderzoeksregio. De houtskool kan in de context van het brandrestengraf ook van een (geïmporteerd) voorwerp afkomstig zijn. Wellicht moet ook de houtskool van hulst in een aantal crematiegraven worden geïnterpreteerd als resten van bijgiften. Houtskool van de exoten zilverspar en paardenkastanje elders in Vlaanderen werden eveneens zo geïnterpreteerd[206].

4.2.3.2. Akkerbouw en veeteelt

Akkers en grasland waren binnen het onderzoeksgebied het primaire resultaat van de bosontginningen. Er zijn althans geen aanwijzingen voor grote arealen heide of moerasgrond rond de bewoonde sites gedurende de periode onder beschouwing, al wil dat niet zeggen dat deze in het geheel niet bestonden: zoals eerder gezegd is het relevante brongebied van archeologische sporen beperkt. Ook wil dit niet zeggen dat alle lage vegetatie kan worden ingedeeld bij cultuurgrond. Vooral de graslanden die verder van de nederzettingen aflagen zullen voor een belangrijk deel grotendeels onbeheerd zijn geweest, afgezien van extensieve beweiding. Men zal veelal eerder moeten denken aan wastines, gedegenereerde bossen met een mozaïek van grasland en struikgroei, dan aan geperceleerde weilanden (Fig. 161).

Een manier om de ontwikkeling van het bouwland weer te geven is aan de hand van het **pollen van granen**. Bij verspreiding van graanpollen spelen niet uitsluitend natuurlijke processen een rol. Vooral bij de grotendeels zelfbestuivende soorten tarwe en gerst zijn het de graanverwerkingsprocessen zoals dorsen en wannen die leiden tot het vrijkomen van het merendeel van het pollen[207]. Desondanks kunnen veranderingen in het percentage graanpollen wellicht kwantitatieve informatie geven over graanteelt. Omdat er grote verschillen zijn in de mate waarin individuele onderzoekers pollen van het granen-type

201 Thoen 2007b.
202 Deforce 2017.
203 De Groote et al. 2003; Lange 2019; Hänninen 2020a; Hänninen 2020b.
204 Deforce & Haneca 2012.
205 Maes et al. 2006.
206 Deforce & Haneca 2012 (en persoonlijke communicatie K. Deforce); Hänninen 2013; Messiaen et al. 2013.
207 Diot 1992.



Fig. 161. Fragmenten van een wastine-landschap te Moenebroek bij Geraardsbergen (copyright Eric Cosyns).

uitsplitsen in het gerst/tarwe-type, tarwe-type en rogge, geeft Fig. 162 ook het totaal van alle pollentypen binnen het granen-type. Het totaal graanpollen laat een doorlopend stijgende trend zien, met uitzondering van een zwakke daling rond de Laat-Romeinse periode en vroege middeleeuwen. Opvallend zijn de hoge percentages graanpollen die werden waargenomen in de sporen in het laaggelegen landschap rond Kerkhove Stuw. Wellicht betekent dit dat de oeverwallen langs de Schelde in de Romeinse periode en vroege middeleeuwen belangrijke akkergronden waren. De percentages liggen in deze tijd vaak hoger dan op andere sites. Ook in het bodemprofiel van de oeverwal te Kerkhove Stuw zijn hoge percentages

graanpollen aangetroffen. In Nederland werd op de oeverwallen van de Rijn een surplus aan graan verbouwd[208], er waren aldaar evenwel geen alternatieven voorhanden. Roggeteelt is grotendeels een middeleeuws fenomeen. Rogge lijkt voornamelijk een belangrijke teelt te zijn geweest vanaf de volle middeleeuwen te Wortegem Diepestraat en Zingem Lange Aststraat, dus binnen het Lemig Leie-Scheldeinterfluvium, maar mogelijk is dit beeld vertekend door verschillen in determinatieniveau tussen onderzoekers.

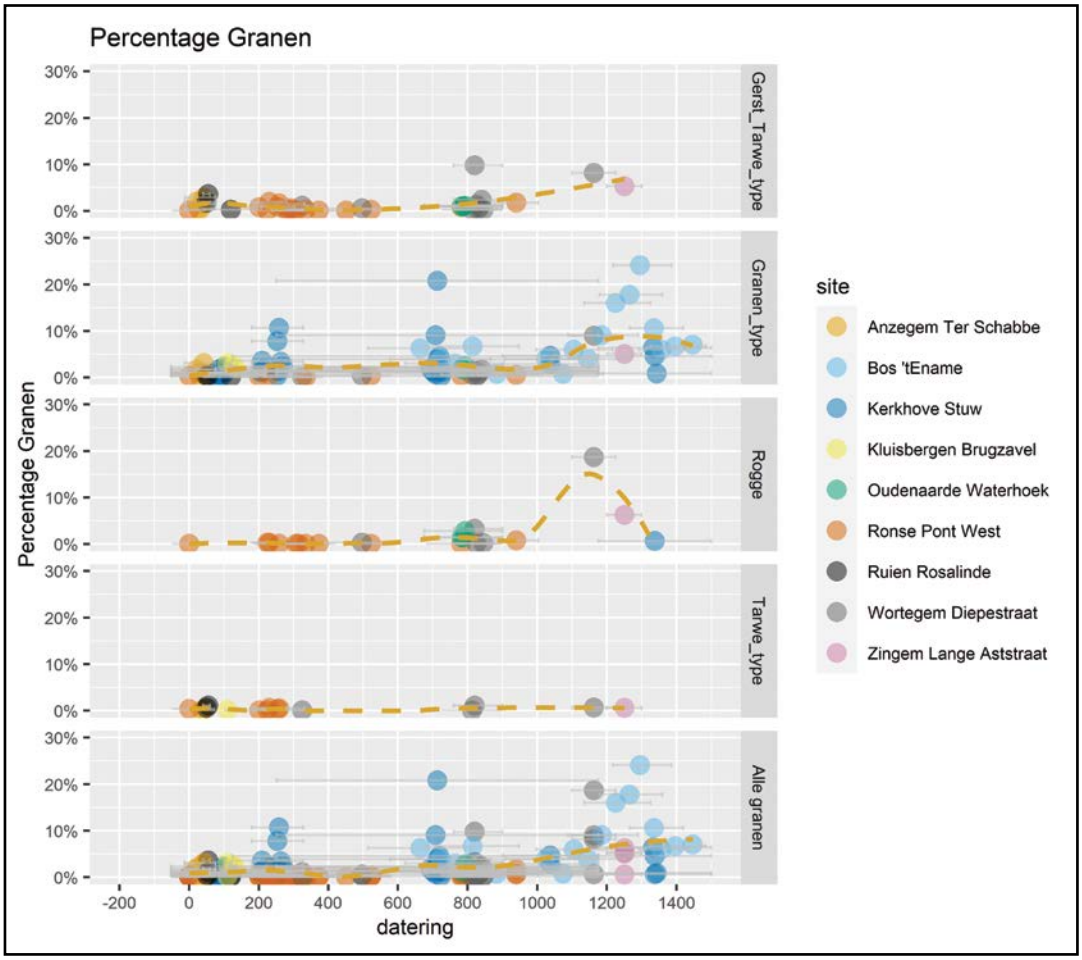


Fig. 162. Spreidingsdiagram van graanpollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

Cultuurgewassen in met name de macrorestenstalen geven informatie over de lokale teelten. De informatie over welke cultuurgewassen binnen de onderzoeksregio verbouwde is echter fragmentarisch.

Er zijn geen macrorestenstalen uit de late ijzertijd met resten van cultuurgewassen. In de Vroeg-Romeinse periode tot Midden-Romeinse periode werden ten minste spelt, emmer, gerst, tuinboon en vlas verbouwd binnen het onderzoeksgebied, alsook mogelijk haver en raapzaad. Het is bekend dat de Romeinen de kennis van tuinbouw en boomgaardcultuur introduceerden, of althans bijna alle tuinbouwgewassen en kweekfruitsoorten meebrachten waarover men later in de middeleeuwen beschikte[209]. Binnen het onderzoeksgebied zijn echter nauwelijks resten van deze gewassen aangetroffen. We beschikken slechts over een enkele vijgenpit, stuifmeel en houtskool van tamme kastanje en pollen van walnoot. Elders zijn aanwijzingen aangetroffen dat zowel kweekfruit als tuinbouwgewassen werden gecultiveerd in Vlaanderen gedurende de Romeinse periode[210]. Binnen het onderzoeksgebied zijn alleen

208 Kooistra et al. 2013.
209 Harvey 1981; Matterne 2001.
210 Van Haaster 2016.

macroresten van noten en fruit uit deze periode aangetroffen van soorten die in het wild verzameld kunnen zijn geweest. Het gebrek aan resten van cultuurgewassen in stalen uit de Romeinse periode is opvallend, aangezien de meeste onderzochte macrorestenstalen dateren uit deze periode.

Voor de vroege middeleeuwen komen de data over cultuurgewassen van waterputten te Wortegem Diepestraat en Oudenaarde Waterhoek, waarbij vooral de eerste veel resten van cultuurgewassen opleverde. Men verbouwde te Wortegem Diepestraat naast rogge, gerst, haver en vlas een grote lijst aan soorten tuinbouwgewassen en boomvruchten, waarvoor verwezen wordt naar paragraaf H3.4.2. Het aantal en de diversiteit van cultuurgewassen in dit spoor is groot. Dit wijst erop dat in de Karolingische periode een groot aantal verschillende fruitbomen werd gecultiveerd. Te Oudenaarde Waterhoek werden alleen rogge, gerst en haver aangetroffen. Voor de volle middeleeuwen staat slechts één staal uit Wortegem Diepestraat ter beschikking, waarin behalve een pruimenpit geen duidelijke aanwijzingen voor cultuurgewassen zijn aangetroffen. Er zullen in de volle middeleeuwen zeker evenveel soorten cultuurgewassen zijn geweest als in de Karolingische periode, maar deze zijn binnen het onderzoeksgebied niet aangetroffen.

Macroresten van **akkeronkruiden** geven eveneens informatie over akkerbouw in het verleden. Het is in het geval van onverkoold materiaal niet mogelijk onderscheid te maken tussen planten die daadwerkelijk als onkruid op akkers groeiden en planten die deel uitmaakten van de antropogene vegetatie rond een nederzetting, vaak betreft het immers dezelfde plantensoorten. Wanneer alle pioniers van voedselrijke droge bodem worden samengenomen, wordt een trend duidelijk die overeenkomt met de verwachting (Fig. 163). Wanneer plantensoorten die meer specifiek worden ingedeeld bij akkeronkruiden apart worden beschouwd, komen geen afwijkende trends naar voren (Fig. 164).

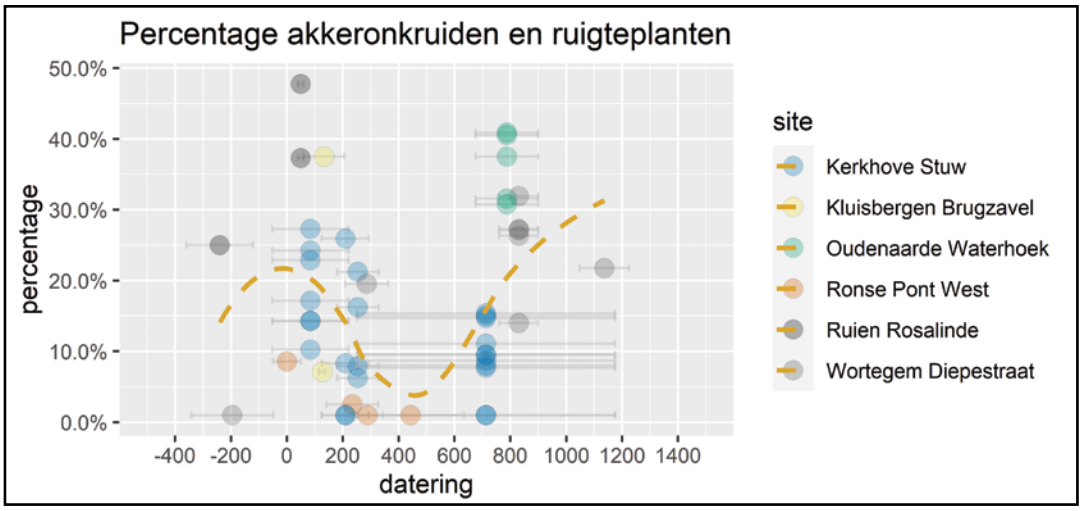


Fig. 163. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van akkers en ruigten per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

Het uitgangspunt is dat verkoolde macroresten een beter beeld geven van economisch benutte vegetatie dan onverkoolde macroresten[211]. Binnen het onderzoeksgebied zijn vooralsnog te weinig stalen met verkoold materiaal onderzocht voor een zinvolle diachrone vergelijking van akkeronkruiden. Er zijn wel enkele observaties te maken op basis van een aantal **specifieke soorten akkeronkruiden** (Fig. 167).

Een aantal akkeronkruiden is door de Romeinen in het onderzoeksgebied **geïntroduceerd**, met zaaigoed dat vermoedelijk oorspronkelijk uit het Romeinse kerngebied afkomstig

211 Van der Veen 2007.

was en vermoedelijk gelijktijdig met de introductie van nieuwe landbouwtechnieken[212]. Dit betreft de soorten bolderik, straalscherm, akkerboterbloem, stinkende kamille en gele ganzenbloem. Ze zijn aangetroffen te Ruien Rosalinde, Kerkhove Stuw en Ronse Pont West. Zeer ruime dateringen buiten beschouwing gelaten, dateren de eerste vondsten van deze akkeronkruiden uit de tweede helft van de 1ste of vroege 2de eeuw. Deze akkeronkruiden behoren tot het **naaldenkervelverbond** (Fig. 165), dat buiten het oorspronkelijke kerngebied wordt geassocieerd met de verbouw van wintergraan op dunne, geërodeerde leembodems[213].

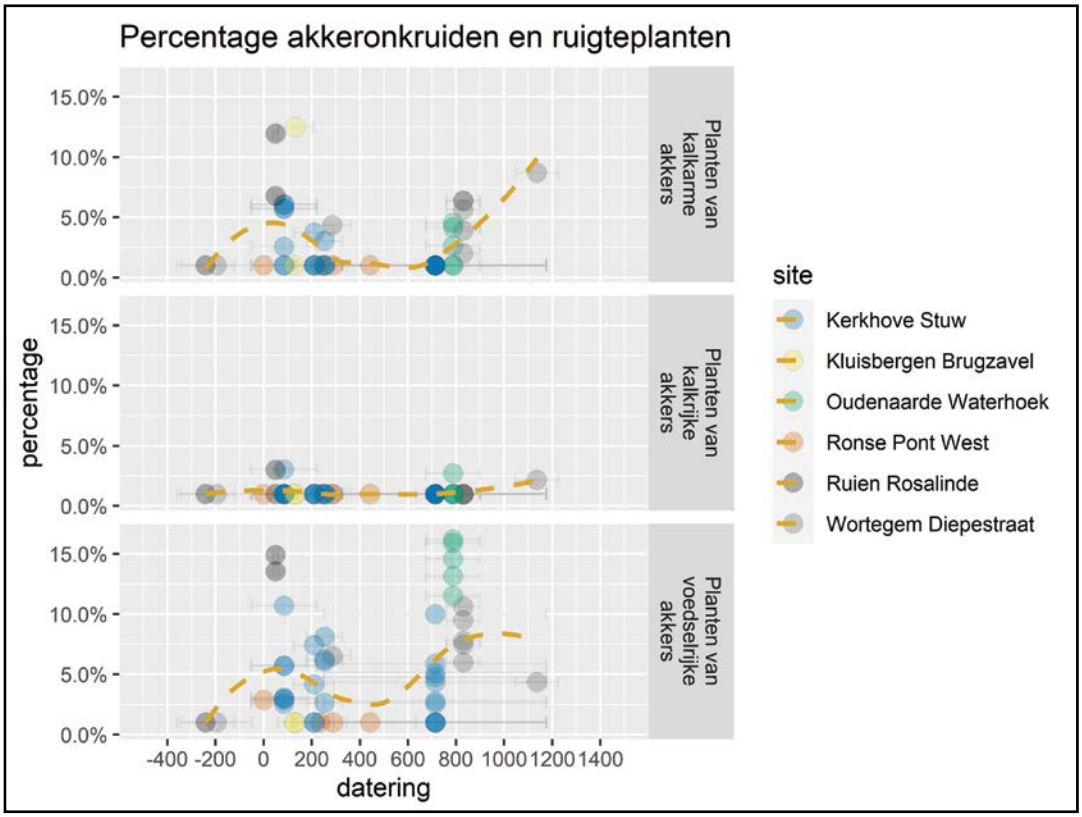


Fig. 164. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van akkeronkruiden per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Oudenaarde Waterhoek = Melden).



Fig. 165. Het naaldenkervelverbond in het heuvellandschap van Nederlands Limburg bij Wahlwiller (copyright R. Knol).

212 Küster 1985; Derremeaux & Lepetz 2008.
213 Rösch 2018.

Tevens associeert men deze kalkminnende soorten met het verrijken van akkergrond met mergel[214].

Aan het andere uiteinde bevinden zich de soorten korenbloem en korensla. Korenbloem wordt binnen Vlaanderen en binnen het onderzoeksgebied aangetroffen sinds de 10de eeuw. Korensla wordt in de lage landen aangetroffen vanaf ongeveer de 12de eeuw en binnen het onderzoeksgebied één maal in een gracht uit de 11de-13de eeuw. Korensla en korenbloem zijn kensoorten van de **korensla-associatie** (Fig. 166), waarbinnen ook éénjarige hardbloem, schapenzuring en spurrie frequent voorkomen. Deze associatie, en korensla en korenbloem in het bijzonder, wordt geassocieerd met intensieve teelt van wintergraan volgens het zogenaamde 'open field system' op de Nederlandse en Noordduitse essen[215].



Fig. 166. Korensla en korenboem in roggeakker bij Goveling in de Eifel (copyright H. Van Haaster).

214 Kreuz 2005.
215 Behre 1993; Bakels 2012; Weeda et al. 1991, 154.

Wellicht dat de vondsten van korensla hier betrokken kunnen worden op de invoering van het enigszins vergelijkbare Vlaamse **koutersysteem** in de late middeleeuwen[216]. Korensla is een soort van schrale, zandige bodem, en de vondst te Wortegem Diepestraat illustreert vermoedelijk de meer zandige bodemtextuur van het Leie-Schelde interfluvium.

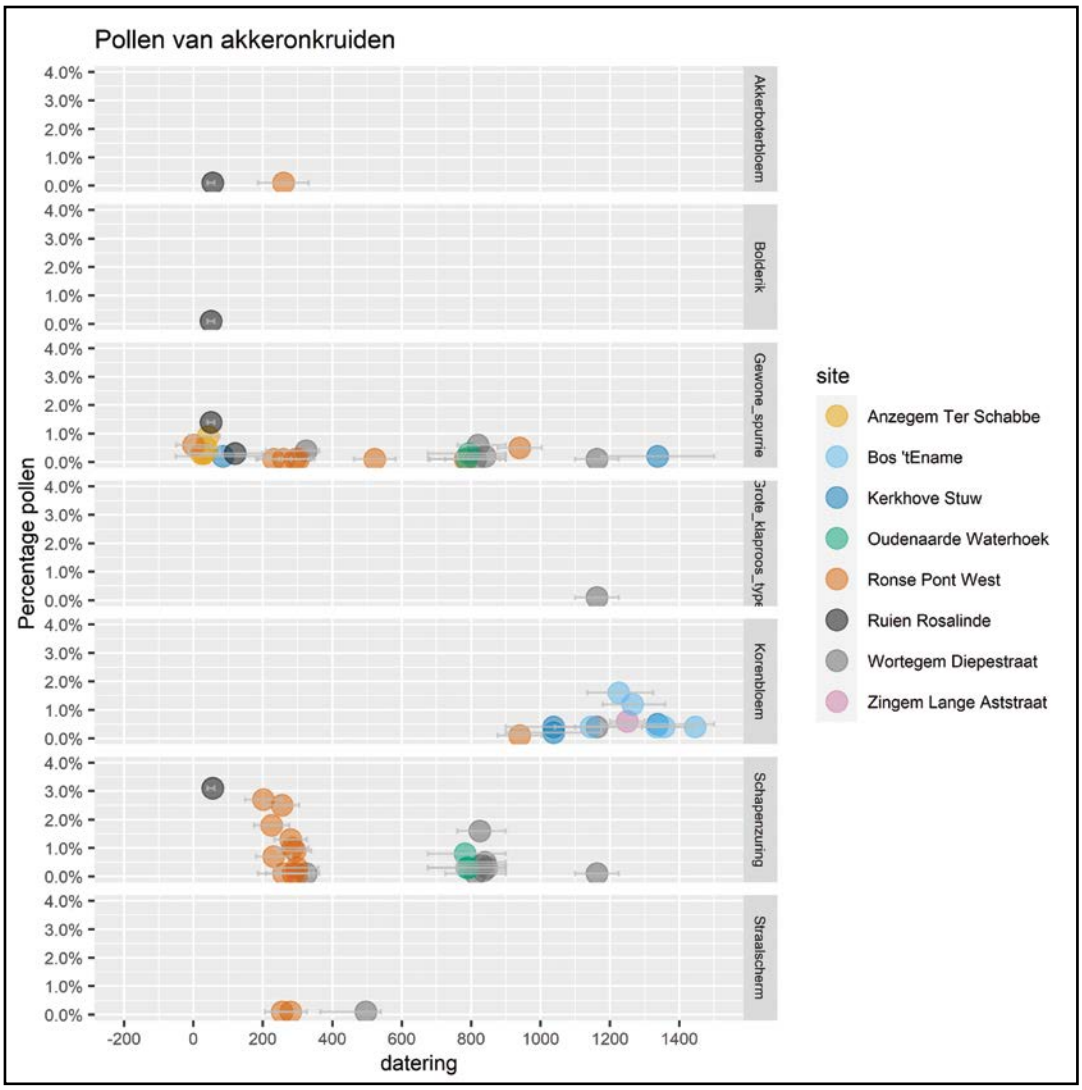


Fig. 167. Pollen van geselecteerde soorten akkeronkruiden binnen het onderzoeksgebied, aantal pollenstalen = 124. (Opm: Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

De trend van het graspollen loopt grotendeels omgekeerd aan het boompollen (Fig. 168). De ontbossing gedurende de late ijzertijd tot en met de Midden-Romeinse periode en daaropvolgend opnieuw in de vroege middeleeuwen lijkt voor een belangrijk deel, zo niet voornamelijk te resulteren in het ontstaan van **grasland**. Hierbij moet echter wel bedacht worden dat het niet mogelijk is om op basis van deze gegevens de oppervlakten grasland en akkers te kwantificeren. Vanaf de volle middeleeuwen laat echter ook het graspollen een dalende trend zien, voor zover dat blijkt uit de gegevens van Bos 'tEname en Wortegem Diepestraat. Los van de herbebossing van weidegronden rond Bos 'tEname in de late middeleeuwen, wijst de stijgende trend van graanpollen tegenover de dalende trend van graspollen wellicht op een **intensivering** van landbouw, waarbij grasland wordt omgezet in akkergrond. Op basis van historische bronnen zijn er eveneens gronden om aan te nemen dat in de loop van de volle en late middeleeuwen, de eerder meer extensief gebruikte driesgronden in de *outfields* steeds meer onder de ploeg kwamen te liggen[217].

216Thoen 2007a, 83-86, 90-91.
217Thoen 1993.

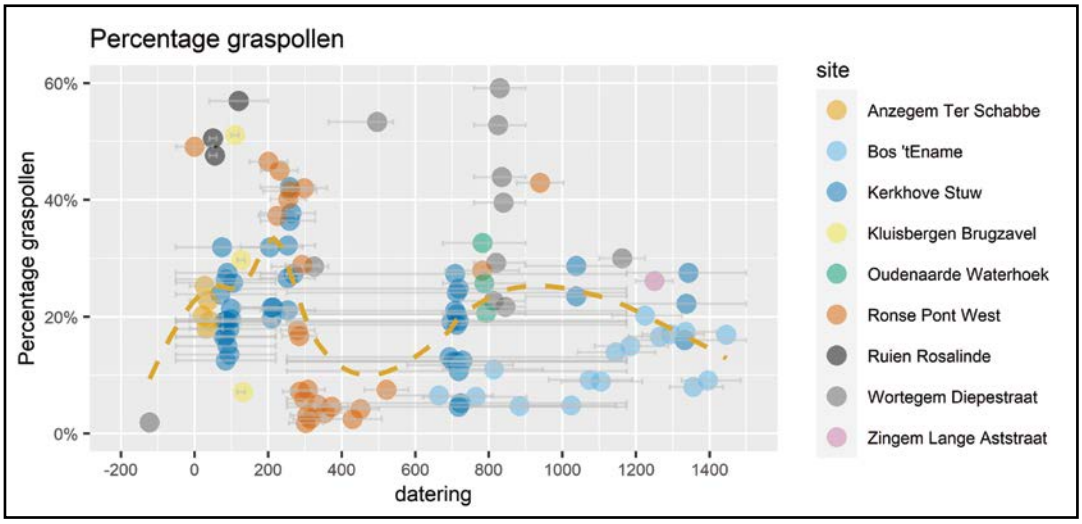


Fig. 168. Spreidingsdiagram van graspollenpollenpercentage en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

Een aantal pollentypen gelden als **indicatief voor begrazing**, namelijk smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type[218]. Ook lintbloemige en buisbloemige composieten, de sterbladigenfamilie, distel/vederdistel en het ganzerik-type worden beschouwd als indicatief voor begrazing[219]. Smalle weegbree-type, veldzuring-type en lintbloemige composieten hebben daarbij voor een belangrijk deel een niet-lokale herkomst (buiten ca. 50-100 meter)[220]. Omdat deze vier taxa tevens vrij algemeen voorkomen in de hier onderzochte stalen, zal de focus verder hierop liggen. Fig. 171 laat zien dat deze pollentypen een ontwikkeling doormaken die grotendeels vergelijkbaar is met die van graspollen. Opvallend zijn sterk klimmende waarden van lintbloemige composieten en smalle weegbree-type in de vroege middeleeuwen. Deze zijn allicht te verbinden aan een groeiende veestapel en toenemende beweiding, niet alleen van de graslanden rond Wortegem Diepestraat, maar ook van open plekken in de toenmalige bossen te Ronse Pont West en Bos 'tEname. Net als in het geval van graspollen lijken de waarden van begrazingsindicatoren in de periode daarna weinig toe te nemen of zelfs af te nemen.

De macrorestenstalen geven eveneens enige informatie over ontwikkelingen wat betreft het voorkomen van graslandtaxa op basis van hun aandeel in het soortenspectrum. Er is een dalende trend vanaf de Midden-Romeinse periode merkbaar (Fig. 172). Vervolgens is er een hiaat, waarbinnen er bijvoorbeeld te Kerkhove Stuw en te Ronse Pont West geen of nauwelijks graslandplanten meer worden aangetroffen. Vanaf de Karolingische periode is er weer een stijgende trend merkbaar voor planten van droog grasland en vochtig tot nat grasland. Dit berust evenwel op een beperkt aantal stalen uit een klein aantal contexten op verschillende sites. Dat geldt nog sterker voor de volle middeleeuwen.

Er zijn verschillende soorten grasland. Belangrijke factoren in het uiterlijk en kwaliteit van grasland zijn de bodemparameters en het type beheer. Met de eerste categorie worden zaken als bodemtextuur, vochtigheid en voedselrijkdom bedoeld. Met beheer wordt bedoeld of het grasland wordt gebruikt om vee te weiden of om hooi te winnen, of beide, en in welke mate van intensiteit. De gegevens die we hebben op basis van het macrorestenonderzoek zijn fragmentarisch en kunnen niet worden gebruikt om meer zicht te krijgen op gedetailleerde ontwikkelingen van het grasland binnen het onderzoeksgebied. Wel kunnen een aantal uitspraken worden gedaan. Het meest frequent kwamen soorten voor

218 Behre 1981.
219 Mazier et al. 2009.
220 Shaw & Whyte 2020.

van vochtig, voedselrijk grasland, zoals beemdgrassen, gewone brunel en grasmuur. Deze soorten werden aangetroffen op verschillende sites uit meerdere perioden. Soorten van nat (matig) voedselrijk grasland zoals echte koekoeksbloem werden frequent aangetroffen op de alluviale bodems van Romeins Kerkhove Stuw (Fig. 169). Typische soorten van schraal hooiland zoals blauwe zegge en biezenknoppen zijn alleen rond Wortegem Diepestraat aangetroffen, in middeleeuwse context. Alleen daar zijn er dus aanwijzingen voor het gebruik van natte percelen als permanent hooiland. Soorten van droog grasland zoals schapenzuring en sint-janskruid zijn eveneens vrij algemeen en frequent, evenals pollen van blauwe knoop (Fig. 170). Schapenzuring komt voor in schrale akkers, maar is tevens een belangrijke soort in heischraal grasland.



Fig. 169. Nat bloemrijk grasland (hooiland) met boterbloemen en ratelaar in de Langemeersen in de Scheldevallei tussen Wortegem en Oudenaarde (copyright Alexander Van Braeckel).



Fig. 170. Schraal grasland met blauwe knoop op de Oudenberg bij Geraardsbergen (copyright Eric Cosyns).

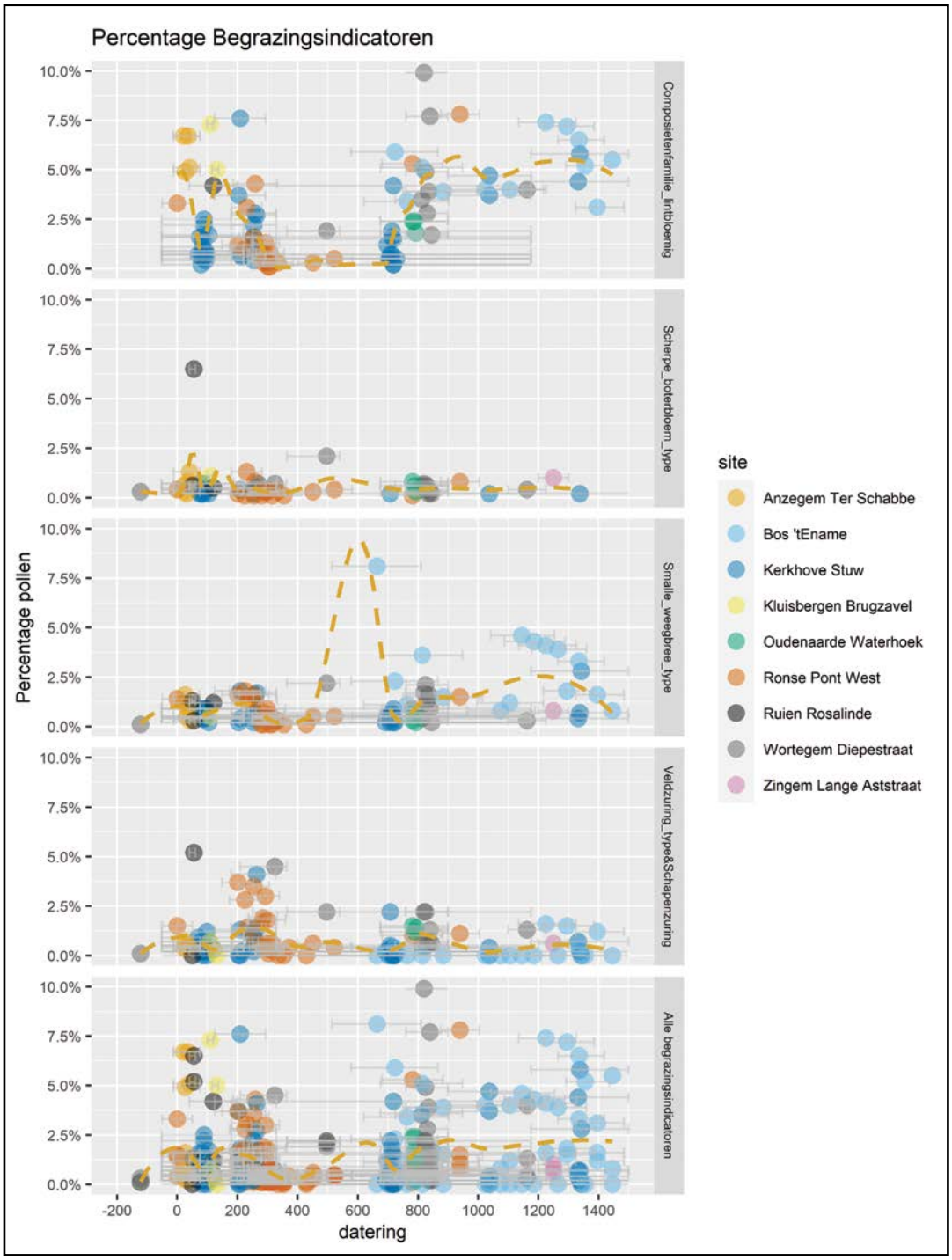


Fig. 171. Spreidingsdiagram van geselecteerde indicatieve soorten en de gemiddelde samengestelde datering per pollenstaal (n=124). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Zingem Lange Aststraat = deelgemeente Huise; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

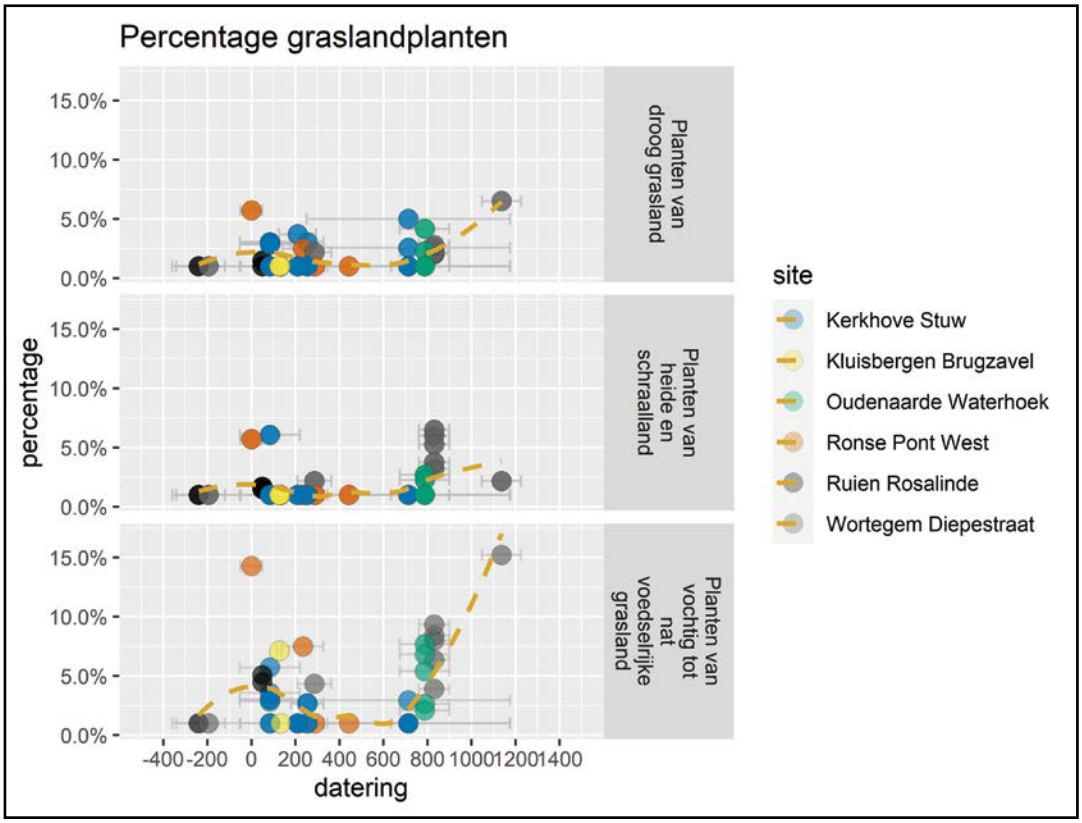


Fig. 172. Percentage ten opzichte van het totaal aantal plantensoorten van planten van beweide vegetatie (droog grasland, heide en schraalland en voedselrijke nat tot vochtig grasland) per macrorestenstaal (n=48). Trendlijn in oker. (Opm: Kluisbergen Brugzavel = deelgemeente Berchem; Oudenaarde Waterhoek = Melden).

05 | BILAN



© Alexander van Braeckel.

5. BILAN

Het uitgevoerde onderzoek heeft zowel op site-niveau als op syntheseniveau een reeks inzichten en aandachtspunten opgeleverd die van nut kunnen zijn voor toekomstig Malta-onderzoek. In dit hoofdstukje willen we kernachtig stilstaan bij de voornaamste bevindingen en formuleren we een aantal aanbevelingen voor de toekomst.

5.1. HIGHLIGHTS

Er is onvoldoende paleo-ecologisch materiaal beschikbaar om gefundeerde uitspraken te doen over de vegetatie binnen het onderzoeksgebied in de late ijzertijd. Op basis van het archeologisch sporenbestand kan evenwel worden verondersteld dat grote delen van het landschap al in die periode in cultuur was gebracht.

Van de Vroeg-Romeinse periode tot en met de derde eeuw is er op alle sites binnen het onderzoeksgebied een verdere daling van boompollen merkbaar. Men ontgon in de Romeinse periode ook economisch minder nuttige zones, zoals de beekdalen en de broekbossen in de Scheldevallei.

In het onderzoeksgebied zien we kort voor of na de Flavische periode akkeronkruiden uit het naaldenkervelverbond verschijnen. Dit zien we ook bij opgravingen buiten het onderzoeksgebied. De onkruiden liften vermoedelijk mee met nieuw geïntroduceerde landrassen uit zuidelijker streken. Het ligt voor de hand een verband te trekken met de nieuwe landinrichting in dezelfde periode.

Net als elders in Vlaanderen zullen de Romeinen tuinbouwgewassen en noten- en fruitbomen hebben geïntroduceerd. Aanwijzingen binnen het onderzoeksgebied zijn evenwel beperkt. We zien vijg, walnoot en tamme kastanje verschijnen.

Op meerdere sites is vanaf de Laat-Romeinse periode een sterke mate van herbebossing merkbaar. Soms was deze min of meer volledig, soms slechts gedeeltelijk. Op een enkele site zijn geen aanwijzingen voor herbebossing aangetroffen. De microregio vertoont daarmee hetzelfde beeld van verlating en bosregeneratie als elders in zandig en lemig Vlaanderen, maar op kleine schaal zijn er nuances aan te brengen in dit beeld.

Het archeologisch sporenbestand is sterk gekrompen in de Laat-Romeinse periode. Tot en met de Merovingische periode zijn bewoningssporen schaars. Echter, ook op de sites waar een sterke mate van herbebossing werd geconstateerd laat pollenonderzoek zien dat het landschap eromheen niet geheel verlaten werd, maar nog steeds extensief benut, ten minste als graasgrond.

Met de toegenomen bevolkingsdruk in de Karolingische periode zien we hier en daar een achteruitgang van de secundaire bossen, gevolgd door een meer algehele ontginning in de volle middeleeuwen.

De grootschalige winning van hooi als wintervoeder is een landbouwkundige innovatie die vermoedelijk in de late ijzertijd of Romeinse periode moet worden geplaatst. Binnen ons onderzoeksgebied zien we evenwel pas vanaf de Karolingische periode graslandsoorten die wijzen op de exploitatie van voedselarme, natte graslanden.

In de volle middeleeuwen zien we akkeronkruiden uit de korensla-associatie opduiken op het Leie-Schelde interfluvium. Deze associatie heeft allicht een verband met de ontwikkelingen die verband houden met de landbouwintensivering die leidde tot het kouter-systeem.

Landbouwintensivering in de volle tot late middeleeuwen is mogelijk eveneens te volgen in

een dalende trend van het percentage graspollen tegenover een continu stijgende trend van graanpollen. Historische bronnen wijzen op een toenemend gebruik van driesgronden voor akkerbouw, in plaats van grasland.

Uit de Romeinse periode en de vroege middeleeuwen zijn resten overgebleven van doornstruiken en soorten van droge graslanden. Deze soorten zijn mogelijk overblijfselen van bijna verdwenen landschapstypen variërend van een ongestructureerde 'wastine' tot meer ingericht 'coulissenlandschap'. Het zijn diverse landschappen, met kleine veldjes en grote aantallen bosjes, hagen en houtwallen die dienden als veewering en bron van hakhout. Op zichzelf kan paleo-ecologisch onderzoek dergelijke vegetatiestructuren niet aantonen, maar dergelijke landschappen passen bij historische beschrijvingen.

5.2. AANBEVELINGEN

5.2.1. Aanbevelingen voor de archeologische sector

5.2.1.1. Aandacht opbrengen voor de gedefinieerde lacunes

De synthese van paleo-ecologische gegevens binnen het onderzoeksgebied heeft geleid tot een bepaling van hiaten in de huidige dataset, zowel chronologisch als geografisch. Daarnaast leidde het proces van selectie en beoordeling van bestaande data en het inzamelen van stalen om nieuw onderzoek uit te voeren automatisch tot een beschouwing van de gevolgde onderzoeksmethodologieën en veldwerkstrategieën. De aldus verkregen inzichten hebben geleid tot het opstellen van enkele praktische aanbevelingen voor toekomstig archeologisch en paleo-ecologisch onderzoek binnen het onderzoeksgebied. Deze aanbevelingen hebben betrekking op verscheidene processtappen van de archeologische opgraving, maar kunnen ook betrekking hebben op processtappen van archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem. Daarnaast is het aan te bevelen om bij het opstellen van een Programma van Maatregelen kennis te nemen van de resultaten van dit synthese-onderzoek, om deze om te zetten in gerichte maatregelen en onderzoeksvragen met als doel de leemten in de dataset en kennis op te vullen.

5.2.1.2. Aandachtspunten op terrein

Binnen de onderzoeksregio zijn sporen met goed bewaarde organische resten betrekkelijk schaars. De waarde van contexten met organische lagen moet daarom al in het veld worden onderkend, gevolgd door afdoende monstername van deze vullingen. Met name sporen uit de metaaltijden en volle tot late middeleeuwen zijn nog weinig ecologisch onderzocht. De gebruikelijke gang van zaken is om geschikte contexten te bemonsteren voor paleo-ecologisch onderzoek, waarna een selectie plaatsvindt voor onderzoek. Contexten zonder datering worden op dat moment dikwijls al gedeselecteerd. Hiermee gaat mogelijk waardevolle informatie verloren. Het zou al in het veld moeten worden nagestreefd om te bemonsteren zodat archeologische sporen met organische lagen kunnen worden gedateerd. Indien geen vondstmateriaal voorhanden is voor een voorlopige datering, kunnen de organische resten zelf worden gebruikt voor datering. Evenzo zouden conflicterende dateringen niet moeten leiden tot deselectie, maar tot meer inzet om tot een goed dateringsmodel te komen.

Dikkere lagen geaccumuleerd organisch materiaal in archeologische sporen of natuurlijke contexten bevatten mogelijk een waardevol paleo-ecologisch archief. Deze lagen kunnen worden aangetroffen in natuurlijke depressies, verlaten poelen en kuilen, of de nazak van een waterput. Hoewel onderzoek van dergelijke pakketten niet altijd direct betrekking hebben op de bewoningsfase van een site, zijn ze wel van belang voor de reconstructie van de (micro) regionale vegetatiegeschiedenis.

Een goede interpretatie en documentatie van de stratigrafie moet worden nagestreefd.

Deze is van belang voor de latere interpretatie van de onderzoeksresultaten, onder andere om natuurlijke sedimenten te onderscheiden van gedeponeerd materiaal. Het belang van pakketten met organische sedimenten is groot en bij de bemonstering van deze moet rekening worden gehouden met intensief natuurwetenschappelijk onderzoek. Dit betekent dat ze in hun geheel bemonsterd moeten worden, op een manier zodat in het laboratorium een sequentie van stalen kan worden onderzocht, waarbij idealiter de mogelijkheid bestaat voldoende submonsters te nemen voor onderzoek van verscheidene materiaalgroepen en voor koolstofdateringen en fysisch-chemische analyses.

Voor sporen met dikkere lagen geaccumuleerd organisch materiaal is bemonstering met brede pollenbakken (10x10x50 cm) te verkiezen boven de bemonstering met smalle pollenbakken (5x5x50 cm) in combinatie met bulkstalen. Brede pollenbakken geven de mogelijkheid om niet alleen pollenonderzoek in hogere resolutie uit te voeren, maar dit ook te combineren met onderzoek van andere materiaalgroepen, zoals botanische macroresten, geleedpotigen, weekdieren, mosselkreeftjes, diatomeeën en thecamoeben, alsook met diverse fysisch-chemische analyses, zoals koolstofdateringen, textuuranalyse en gloeiverliesbepaling. Afhankelijk van de precieze aard en datering van de organische lagen, die dikwijls pas in de uitwerkingsfase duidelijk worden, kunnen dergelijke analyses van groot belang zijn voor het paleo-ecologisch onderzoek en de interpretatie van de resultaten daarvan. Smalle pollenbakken bevatten vaak te weinig materiaal om andere onderzoeken uit te kunnen voeren naast pollenanalyse.

5.2.1.3. Aandachtspunten bij uitwerking en rapportage

Het is van belang om onderzoek van pollen en botanische macroresten zoveel mogelijk te combineren. Niet alleen vullen de onderzoeksresultaten van beide materiaalgroepen elkaar aan, ook geeft dit de mogelijkheid om de resultaten van het pollenonderzoek af te zetten tegen de resultaten van het macrorestenonderzoek, zodat kan worden ingeschat wat de invloed van de lokale vegetatie is op het pollenbeeld en welke processen van transport en depositie een rol spelen.

De archeologische wereld is bekend met pollen en botanische macroresten als belangrijke bron van informatie over het vroegere milieu. Onderzoek van houtskool, niet zozeer uit funeraire en artisanale contexten, maar uit haarden en andere huishoudelijke contexten, kan eveneens belangrijke informatie opleveren over de vroegere vegetatie, vooral in die delen van het landschap waar geen waterverzadigde contexten bestaan, zoals de heuvelzone. Wellicht is de nadruk op deze drie ecologische materiaalgroepen in de afgelopen jaren te sterk geworden, waardoor andere in de verdrukking komen. Afhankelijk van de context kunnen ook andere ecologische materiaalgroepen belangrijke informatie geven over het milieu op en rond een site, zoals geleedpotigen en weekdieren. In natuurlijke afzettingen kan ook onderzoek van aquatische organismen zoals kiezelwieren een belangrijke rol spelen bij de interpretatie van de resultaten van pollenonderzoek.

Paleo-ecologisch onderzoek heeft een chronologische kadering nodig. Zonder, kunnen de resultaten niet zinnig in verband worden gebracht met de archeologische bevindingen op de site. Dit geldt nog sterker wanneer de resultaten worden vergeleken met andere binnen een (micro)regio. Malta-onderzoek leidt dikwijls tot kleine opgravingen. Paleo-ecologisch onderzoek van deze sites krijgt pas werkelijk waarde als zij met andere onderzoeken vergeleken wordt. Regionale landschappelijke vraagstukken, bijvoorbeeld hoe de volmiddeleeuwse ontginningen zich over Vlaanderen voltrokken, vragen niet alleen om paleo-ecologische data met een goede ruimtelijke spreiding, maar ook om een goed chronologisch kader ervan. Bij de uitwerking van een site betekent dit dat gestreefd moet worden naar een goed chronologisch model van elke context die wordt gebruikt voor paleo-

ecologisch onderzoek. Alleen een datering van de aanleg (putwand) volstaat niet. Ook de vulling zou moeten worden gedateerd. Wanneer dikkere pakketten worden onderzocht, zouden ten minste de basis en de top van deze pakketten moeten worden gedateerd, aan te vullen met meer dateringen indien dit van belang is voor de sequentie.

5.2.1.4. Aandachtspunten bij afsluiten en deponeren van een dataset: problematiek van afstoting na einde basisrapportage

Hoewel een zeer gedetailleerde uitwerking van omvangrijke paleo-ecologische archieven niet altijd zal passen binnen de archeologie volgens het Onroerenderfgoeddecreet, dienen deze archieven wel te worden gesignaleerd tijdens de uitwerking van de archeologische opgraving. Wanneer het budget niet kan voorzien in een afdoende uitwerking, verdient het de aanbeveling om samen met de betrokken specialist een alternatieve wijze om waardevolle stalen verder uit te werken te verkennen. De specialist kan een aanbevelingen geven en helpen bij het uitzetten van een strategie voor toekomstig onderzoek ten behoeve van fondsenwerving of als contactpersoon met universiteiten en agentschappen fungeren. Het spreekt van zich dat belangrijke paleo-ecologische stalen zorgvuldig moeten worden gedeponeerd.

Het is gebleken dat het verzamelen en integreren van paleo-ecologische datasets binnen een micro-regio toch nog een grote klus behelst. De verzamelde gegevens kunnen worden omgevormd tot een paleo-ecologische databank voor de onderzochte microregio, die eventueel verder kan worden uitgebouwd. Nochtans valt het aan te bevelen om te streven naar de oprichting van databanken voor paleo-ecologische onderzoeksresultaten voor geheel Vlaanderen.

06 | BIBLIOGRAFIE



© Eric Cosyns.

6. BIBLIOGRAFIE

ANDERBERG A.L. 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.

BAKELS C.C. 2012: The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus L.*) in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52.1, 25–31.

BARBIER D., VISSET L. & BURNOUF J. 2002: Une source pollinique et son exploitation – A propos de la tourbière de Glatinié (Mayenne), *Histoire et Sociétés Rurales* 18, 137–158.

BAUTERS L., BRAECKMAN K., DE MULDER G., JAMÉE W., ROGGE M. & VELGHE M. 1996: Oudenaarde-Mater. Een Gallo-Romeinse agrarische nederzetting en sporen van Karolingische bewoning te Duisbeke, *Monumentenzorg & Cultuurpatrimonium, Jaarverslag 1995 van de Provincie Oost-Vlaanderen*, Gent, 150-153.

BAUTERS L. 1997: Een aardgasleiding, 65 km archeologische informatie. In: S.n. (eds.), *Monumentenzorg en cultuurpatrimonium. Jaarverslag van de Provincie Oost-Vlaanderen* 1996, Gent, 103-167.

DE BEAULIEU J.-L., PONS A. & REILLE M. 1988: Histoire de la flore et de la végétation du Massif Central depuis la fin de la dernière glaciation, *Cahiers de micropaléontologie* 3, 5-35.

BEHRE K.-E. 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23.2, 225-245.

BEHRE K.-E. 1993: Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums, *Phytocoenologia* 23, 449-456.

BEHRE K.-E. & JACOMET S. 1981: The ecological interpretation of archaeobotanical data. In: VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K. & BEHRE K.-E. (eds.), *Progress in Old World palaeoethnobotany*, Rotterdam, 81-108.

BEIJERINCK W. 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*, Wageningen.

BERGGREN G. 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species*, Part 2: Cyperaceae, Stockholm.

BERENDSEN H.J.A. 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren,* Assen.

BERGGREN G. 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species*, Part 3: Salicaceae-Cruciferae, Stockholm.

BERINGS G. 1986: Les patronages de saints dans la vallée de l' Escaut. Esquisse d'une méthode de recherche sur la christianisation, *Revue du Nord LXVIII*, 433-444.

BERINGS G. 1989: *Landschap, geschiedenis en archeologie in het Oudenaardse*, Oudenaarde.

BEUG H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

BIRKS H.J.B. 2005: Mind the gap: how open were European primeval forests?, *Trends in Ecology and evolution* 20.4, 154-156.

BLAAUW M., CHRISTEN J. A., ESQUIVEL VAZQUEZ J., BELDING T., THEILER J., GOUGH B. & KARNEY C. 2019: *Bacon: Age-Depth Modelling using Bayesian Statistics* [online], https://cran.r-project.org/web/packages/rbacon/rbacon.pdf.

BLANQUAERT G. 2103: Le Nord-Pas-de-Calais. In: MALRAIN F., BLANQUAERT G. & LORHO T. (dir.), *L'habitat rural du second âge du fer. Rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire*, Recherches archéologiques 7, Paris, 120-132.

BRINKKEMPER O. 1993: Indirect Correspondence Analysis and Botanical Macroremains: a Case Study, *Analecta Praehistorica Leidensia* 26, 83-93.

BRONK RAMSEY C. 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51.1, 337-360.

BRONK RAMSEY C. 2020: *OxCal* 4.4.2, Oxford.

BROSTRÖM A., SUGITA S., GAILLARD M.-J. & PILESJÖ P. 2005: Estimating Spatial Scale of Pollen Dispersal in the Cultural Landscape of Southern Sweden, *The Holocene* 15, 252-262.

BROWN A.G., CARPENTER R.G. & WALLING D.E. 2017: Monitoring fluvial pollen transport, its relationship to catchment vegetation and implications for palaeoenvironmental studies, *Review of Palaeobotany and Palynology* 147, 60–76.

BUNTING M.J. 2003: Pollen-vegetation relationships in non-arboreal moorland taxa, *Review of Palaeobotany and Palynology* 125, 285-298.

BUNTING M.J. & FARRELL M. 2018: Seeing the Wood for the Trees - Recent Advances in the Reconstruction of Woodland in Archaeological Landscapes Using Pollen Data, *Environmental Archaeology* 23.3, 228-239.

BUNTING M.J., FARRELL M., BROSTRÖM A., HJELLE K.L., MAZIER F., MIDDLETON R., NIELSEN A.B., RUSHTON E., SHAW H. & TWIDDLE C.L. 2013: Palynological perspectives on vegetation survey: a critical step for model-based reconstruction of Quaternary land cover, *Quaternary Science Reviews* 82, 54-55.

BUNTING M.J., GAILLARD M.-J., SUGITA S., MIDDLETON R. & BROSTRÖM A. 2004: Vegetation Structure and Pollen Source Area, *The Holocene* 14, 651-660.

CALCOTE R. 1995: Pollen source area and pollen productivity – evidence from forest hollows, *Journal of Ecology* 83, 591-602.

CAPPERS, R.T.J., R.M. BEKKER & J.E.A. JANS 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.

CASPARIE W. A. & GROENMAN-VAN WAATERINGE W. 1980: Palynological analysis of dutch barrows, *Palaeohistoria* 22, 7-65.

CHERRETTÉ B., VERBRUGGE A., DE GRAEVE A. & GUILLAUME V. 2012: Voorlopige resultaten van de opgravingscampagne 2011 te Ruien-Rosalinde (gem. Kluisbergen): greppels en 'portiekgebouwen' uit de late ijzertijd? (prov. Oost-Vlaanderen, België), *Lunula Archaeologia protohistorica* XX, 201-204.

CHIARUCCI A., ARAUJO M.B., DECOCQ G., BEIERKUHNLEIN C. & FERNANDEZ-PALACIOS J.M. 2010: The concept of potential natural vegetation, *Journal of Vegetation Science* 21, 1172-1178.

CROMBÉ PH. & HERREMANS D. 2017: *De Schelde. Stroom in Verandering. Mens, landschap en klimaat van prehistorie tot nu*, Gent.

DE BOE G. 1972: Tumuli te Kluisbergen, *Archeologie* 2, 98.

DE CLERCQ W. 2009: *Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum. Transformaties in rurale bewoningsstructuur en materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v.C. – 400 n.C.)*, Gent.

DE COCK S. 1988: Onderzoek van een Gallo-Romeinse villa te Tiegem (gem. Anzegem), *Westvlaamse Archaeologica* 4.3, 76-83.

DE COCK S. 1996: Van archeologische site tot openluchtmuseum. De Gallo-Romeinse baanpost en Merovingische nederzetting van Kerkhove, ca. midden 1e eeuw – late Middeleeuwen. In: VAN ROEYEN J.P. (ed.), *Uit Vlaamse bodem. 10 archeologische verhalen*. Tentoonstelling, Sint-Niklaas, 89-102.

DE COCK S., ROGGE M. & VELGHE M. 1985b: Michelbeke-Brakel (O.-Vl.): Romeinse villa, *Archeologie* 2, 111.

DE COCK S. & ROGGE M. 1988: De V.O.B.O.W.-activiteiten te Kerkhove (Gem. Avelgem) in 1986-87: Romeinse bewoning, *Westvlaamse Archaeologica* 4.1, 13-19.

DE COCK, S., HEIM J., HUYSMANS L., VAN MAERCKE-GOTTIGNY M.C., ROGGE M., VYNCKIER J. 1996: De "haven"komstructuur van de Gallo-Romeinse baanpost te Kerkhove (gem. Avelgem), *Westvlaamse Archaeologica* 12, 33-73.

DECONINCK J. 1966: Romeinse villa te Etikhove, *Annalen van de Geschied- en Oudheidkundige Kring van Ronse* 15, 69-70.

DEFORCE K. 2008: Pollen en sporen, *Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen, Onderzoeksbalans Archeologie, Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Archeobotanisch onderzoek* [online], https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/natuurwetenschappen/archeobotanie/pollen_en_sporen

DEFORCE K. 2012: *Palynologisch onderzoek van enkele Romeinse waterputten van de site The Loop (SDW-Expo-11, zone 5) te Sint-Denijs-Westrem (prov. Oost-Vlaanderen)*, Rapporten Natuurwetenschappelijk Onderzoek Onroerend Erfgoed, RNO.OE.2012-004, Brussel.

DEFORCE K. 2017: Wood use in a growing medieval city. The overexploitation of woody resources in Ghent (Belgium) between the 10th and 12th century AD, *Quaternary International* 458, 123-133.

DEFORCE K., BASTIAENS J., CROMBÉ P., DESCHEPPER E., HANECA K., LALOO P., VAN CALSTER H., VERBRUGGHE G. & DE CLERCQ W. 2020: Dark Ages woodland recovery and the expansion of beech: a study of land use changes and related woodland dynamics during the Roman to Medieval transition period in northern Belgium, *Netherlands Journal of Geosciences*, Volume 99(e12) [online], https://doi.org/10.1017/njg.2020.11.

DEFORCE K., & HANECA K. 2012: Ashes to Ashes. Fuelwood Selection in Roman Cremation Rituals in Northern Gaul, *Journal of Archaeological Science* 39, 1338-1348.

DE GRAEVE 2018: *Ronse Pont West 4000 jaar leven in een dynamisch landschap,* SOLVA Archeologie Rapport 157, Vlierzele [online], https://www.so-lva.be/ronse-pont-west-0.

DE GROOTE K., BASTIAENS J., DE CLERCQ W., DEFORCE K. & VANDENBRUAENE M. 2003: Gallo-Romeinse graven te Huise 't Peerdeken (Zingem, prov. Oost-Vlaanderen). Een multidisciplinaire analyse, *Archeologie in Vlaanderen* 7, 31-64.

DE MAEYER W., TAELMAN E., VAN CAUWENBERGH S. & CHERRETTÉ B. 2015: *Oudenaarde Broodstraat. Bureaustudie en archeologisch onderzoek*, SOLVA Archeologie Rapport 46, Erpe Mere [online], https://www.so-lva.be/sites/default/files/atoms/files/Rapport%20Oudenaarde%20Broodstraat.pdf.

DE MAEYER W., TAELMAN E. & CHERRETTÉ B. 2018: *Wortegem Diepestraat Archeologisch onderzoek*, SOLVA Archeologie Rapport 129, Erpe Mere [online], https://www.so-lva.be/sites/default/files/atoms/files/Rapport%20129%20Wortegem%20RUP_opgraving_klein.pdf.

DE MULDER G. 1993: Van brons tot ijzer. De protohistorie van Kruishoutem. In: VERMEULEN F., ROGGE M. & VAN DURME L. (eds.), Terug naar de bron. Kruishoutem archeologisch doorgelicht, *Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone Reeks* 2, Gent, 49-56.

DERREMAUX M. & LEPETZ S. 2008: Food Supply at two Successive Military Settlements in Arras (France): an Archaeobotanical and Archaeozoological Approach. In: STALLIBRASS S. & THOMAS R. (eds.), *Feeding the Roman Army the Archaeology of Production and Supply in NW Europe*, Oxford, 52-68.

DIOT M.F. 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. In: Anderson P.C. (red.), *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques,* Monographie du Centre national de la recherche scientifique No 6, Paris, 107-111.

DOORENBOSCH M., 2013: *Ancestral heaths : reconstructing the barrow landscape in the central and southern Netherlands*, Leiden.

FAEGRI K. & IVERSEN J. 1964: *Textbook of Pollen Analysis*, Munksgaard.

FYFE R.M. & RIPPON S.J. 2004 : A landscape in transition? Palaeoenvironmental evidence for the end of the 'Romano-British' period in South West England. In: COLLINS R. & GERRARD J. (eds.), *Debating Late Antiquity in Britain AD 300-700*, British Archaeological Report British Series 365, Oxford, 33-42.

GRIMM E.C. 1987: CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares, *Computers & Geosciences* 13.1, 13-35.

GROENEWOUDT B.J. 2006: Sporen van oud groen. Bomen en bos in het historische cultuurlandschap van Zutphen-Looërenk. In: BRINKKEMPER O., DEEBEN J., VAN DOESBURG J., HALLEWAS D.P., THEUNISSEN E.M. & VERLINDE A.D. (eds.), *Vakken in vlakken. Archeologische kennis in lagen*, Nederlandse Archeologische Rapporten 32, Amersfoort, 117-146.

GROENEWOUDT B. & SPEK T. 2016: Woodland Dynamics as a Result of Settlement Relocation on Pleistocene Sandy Soils in the Netherlands (200 BC-AD 1400), *Rural Landscapes: Society, Environment, History* 3.1, 1-17.

GROENEWOUDT B., VAN HAASTER H., VAN BEEK R. & BRINKKEMPER O. 2008: Towards a Reverse Image. Botanical Research into the Landscape History of the Eastern Netherlands (1100 BC - AD 1500), *Landscape History* 29, 17-33.

GROENMAN-VAN WAATERINGE W. 1986: Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data. In: BEHRE K.-E. (ed.). *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam/Boston, 187-208.

GROENMAN-VAN WAATERINGE W., & SPEK T. 2016: Heatland and the Palynology of Prehistoric Barrows, *Palaeohistoria* 58, 55-62.

GROSSE-BRAUCKMANN G. 1972: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. I. Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Bestimmung, *Telma* 2, 19-56.

GROSSE-BRAUCKMANN G. 1974: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. II. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u. a. und ihre Bestimmungsmöglichkeiten), *Telma* 4, 51-118.

GROSSE-BRAUCKMANN G. & STREITZ B. 1992: Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. III. Früchte, Samen und einige Gewebe (Fotos van Fossilen Pflanzenresten), *Telma* 22, 53-102.

GYSSELING M. 1960: *Toponymisch woordenboek van België, Nederland, Luxemburg, Noord-Frankrijk en West-Duitsland (vóór 1226)*, Gent.

GYSSELING M. 1978: Inleiding tot de toponymie, vooral van Oost-Vlaanderen, *Naamkunde* 1, 1 -24.

GYSSELING M. & VERHULST A. 1969: Nederzettingsnamen en nederzettingsgeschiedenis in de Nederlanden, Noord-Frankrijk en Noord-West-Duitsland, *Bijdragen en Mededelingen van de Commissie voor Naamkunde en Nederzettingsgeschiedenis* XXV, Amsterdam, 5-51.

HÄNNINEN K. 2013: *Houtskool uit een Romeinse crematie te Bachte-Maria-Leerne*, BIAXiaal 701, Zaandam.

HÄNNINEN K. 2020a: *Houtskool uit een brandrestengraf te Zingem-Driesstraat*, BIAXiaal 1308, Zaandam.

HÄNNINEN K. 2020b: *Houtskool uit een Romeinse crematie te Kluisbergen-Pontstraat*, BIAXiaal 1315, Zaandam.

HARVEY J. 1981: *Mediaeval Gardens*, Londen.

HERTOGHE S., WOLTINGE I., PERDAEN Y. & PAWELCZAK P. 2017: Archeologische opgraving Zingen (Huise) – Lange Aststraat, *BAAC Vlaanderen Rapport* 587, Gent.

HEIM J. 1970: *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végetation actuelle en Europe Occidentale*, Louvain.

HJELLE K.L. 1998: Herb pollen representation in surface moss samples from mown meadows and pastures in western Norway, *Vegetation History & Archaeobotany* 7, 79-96.

HJELLE K.L. 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55–81.

HOEVERS R., BROOTHAERTS N. & VERSTRAETEN G. 2020: Quantitative reconstruction of Holocene vegetation cover in Flanders, Belgium - a study based on pollen-records from alluvial floodplains, *EGU General Assembly 2020* [online], https://presentations.copernicus.org/EGU2020/EGU2020-9322_presentation.pdf.

JACKSON S.T. 1990: Pollen Source Area and Representation in Small Lakes of the Northeastern United States, *Review of Palaeobotany and Palynology* 63, 53-76.

JACOBSON G.L. & BRADSHAW R.H.W. 1981: The Selection of Sites for Paleovegetational Studies, *Quaternary Research* 16, 80-96.

JACOMET S. 2006: *Bestimmung von Getreidefunden aus archäologischen Ausgrabungen*, s.l.

JANSMA E., HANECA K. & KOSIAN M. 2014: A dendrochronological reassessment of three Roman boats from Utrecht (the Netherlands): evidence of inland navigation between the lower-Scheldt region in Gallia Belgica and the limes of Germania inferior, *Journal of Archaeological Science* 50, 484-496.

JANSSEN W. 1983: Römische und frühmittelalterliche Landerschliessung im Vergleich. In: JANSSEN W. & LOHRMANN D. (eds.). *Villa–curtis–grangia: Landwirtschaft zwischen Loire und Rhein von der Römerzeit zum Hochmittelalter. 16. Deutsch-französisches Historikerkolloquium des Deutschen Historischen Instituts*, *Paris-Xanten 28.9-1.10.1980, Stuttgart*, 81–122.

JANSSEN D. 1984: *Een Romeinse villa te Heestert*. Archeologische en Historische Monografieën van Zuid-West-Vlaanderen 8, Kortrijk.

JANSSENS N., COX L. & VANOVERBEKE R. 2013: Archeologische opgraving, Avelgem – Huttegemstraat, BAAC *Vlaanderen Rapport 14*, Gent.

JUGGINS S. 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data*.

KAPLAN J.O., KRUMHARDT K.M. & ZIMMERMAN N. 2009: The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe, *Quaternary Science Reviews* 28, 3016-3034.

KLINKENBORG S., DESCHIETER J. & DE WANDEL T. 2007: *Archeologisch onderzoek Melden - Berchemweg 16 tot 27 april 2007*, Ename.

KNÖRZER K.H. 2007: *Geschichte der synantropen Flora im Niederrheingebiet*, Darmstadt.

KOOISTRA L.I., VAN DINTER M., DÜTTING M.K., VAN RIJN P. & CAVALLO C. 2013: Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4.2 [online], http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/289119.

KÖRBER-GROHNE U. 1964: Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7, 1-47.

KÖRBER-GROHNE U. 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, 169-234.

KREUZ A. 2005: Landwirtschaft im Umbruch? Archäobotanische Untersuchungen zu den Jahrhunderten um Christi Geburt in Hessen und Mainfranken, *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 85, 97–292.

KÜSTER H. 1985: Herkunft und Ausbreitungsgeschichte einiger Secalietea-Arten, *Tuexenia* 5, 89-98.

LAGERÅS P. & FREDH E.D. 2019: Long-term development of landscape openness and arable land use in an agricultural region of southern Sweden: the potential of REVEALS estimates using pollen records from wells, *Vegetation History & Archaeobotany* 29, 113–124.

LANGE S. 2019: *Anthracologisch onderzoek aan stalen uit een Romeins brandrestengraf van de opgraving Kluisbergen-Berchemstraat*, BIAXiaal 1181, Zaandam.

LINDEN, M. VAN DER, 2016: *Dendrochronologisch onderzoek aan twee waterputten van Wortegem-Diepestraat*, BIAX-Dendrorapport 10, Zaandam.

MAES B. 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen: herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.

MALRAIN F., BLANQUAERT G. & LORHO T. 2013: Synthèse et perspectives. In: MALRAIN F., BLANQUAERT G. & LORHO T. (dir.), L'habitat rural du second âge du fer. Rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire, *Recherches archéologiques* 7, Paris, 221 -234.

MARJATTA A. 1970: *Potamogeton fruits. I. Recent and subfossil endocarps of the fennoscandian species*, Helsinki.

MATTERNE V. 2001: Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale, Thesis (doctoral)--Université de Paris I: Panthéon-Sorbonne, Paris.

MAZIER F., GALOP D., GAILLARD M.J., RENDU C., CUGNY C., LEGAZ A., PEYRONO. & BUTTLER A. 2009: Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque), The Holocene 19, 171-188.

MCKERRACHER M. 2017: *FeedSax, Association for Environmental Archaeology* Newsletter 137, 2.

MCKERRACHER M. 2018: *Farming Transformed in Anglo-Saxon England. Agriculture in the Long Eight Century*, Oxford.

MERTENS J. 1966: Etikhove: Gallo-Romeinse vindplaats, *Archeologie* 2, 86.

MITCHELL F. J. G. 2005: How open were European primeval forests? Hypothesis testing using palaeoecological data, *Journal of Ecology* 93, 168-177.

MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.

NILSSON Ö., HJELMQUIST H. 1967: *Studies on the nutlet structure of South Scandinavian species of Carex*, Lund.

PEDE R., KLINKENBORG S., JACOPS J. EN CHERRETTÉ B. 2014: Op het Romeinse platteland: een gehucht te Leeuwergem (Zottegem, O.-Vl.), *Signa* 3, 141-144.

PRENTICE I.C. 1985: Pollen Representation, Source Area, and Basin Size: Toward a Unified Theory of Pollen Analysis, *Quaternary Research* 23, 76-86.

PUNT, W., & G.C.S. CLARKE, P. HOEN, S. BLACKMORE & P.J. STAFFORD (RED.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).

RACKHAM O. 1990: *Trees and Woodland in the British Landscape*, London.

RACKHAM O. 2006: *Collins New Naturalist Library (100) – Woodlands*, London.

REIMER P., AUSTIN W., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R., FRIEDRICH M., GROOTES P., GUILDERSON T., HAJDAS I., HEATON T., HOGG A., HUGHEN K., KROMER B., MANNING S., MUSCHELER R., PALMER J., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R., RICHARDS D., SCOTT E., SOUTHON J., TURNEY C., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., & TALAMO S. 2020: The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP), *Radiocarbon* 62 [online], https://www.cambridge.org/core/journals/radiocarbon/article/intcal20-northern-hemisphere-radiocarbon-age-calibration-curve-055-cal-kbp/83257B63DC3AF9CFA6243F59D7503EFF.

RICHER S. & GEAREY B. 2018: From Rackham to REVEALS: Reflections on Palaeoecological Approaches to Woodland and Trees, *Environmental Archaeology* 23.3, 286-297.

RIPPON S., WAINWRIGHT A. & SMART C. 2014: Farming regions in medieval England: the archaeobotanical and zooarchaeological evidence, *Medieval Archaeology* 58, 195-255.

ROBERTS N., FYFE R.M., WOODBRIDGE J., GAILLARD M.-J., DAVIS B.A.S., KAPLAN J.O., MARQUER L., MAZIER F., NIELSEN A.B., SUGITA S., TRONDMAN A-K. & LEYDET, M. 2018: *Europe's lost forests: a pollen-based synthesis for the last 11,000 years*, Scientific Reports 8.716 [online], https://www.nature.com/articles/s41598-017-18646-7.

ROGGE M. 1971: Een bijdrage tot de studie van het Gallo-Romein wegennet in de streek tussen Schelde en Dender, *Helinium* 2, 124-153.

ROGGE M. 1972: De Gallo-Romeinse tumuli van Calmont, Gemeente Kluisbergen (Oost-Vlaanderen), *Annalen van de Geschied- en Oudheidkundige Kring van Ronse en het Tenement van Inde* 21, 109-135.

ROGGE M. 1982: Kruishoutem (O.-Vl.): Romeinse nederzetting, *Archeologie* 2, 87.

ROGGE M. 1984: Zegelsem-Brakel (O.-Vl.): nederzettingssporen uit de ijzertijd en de Romeinse periode, *Archeologie* 2, 96-97.

ROGGE M. 2004, Het wegennet van de Romeinen in Gallië en Germanië, *Vlaanderen*. Jaargang 53, 174-177.

RÖSCH, M. 2018: Evidence for rare crop weeds of the Caucalidion group in Southwestern Germany since the Bronze Age: palaeoecological implications, *Vegetation History and Archaeobotany* 27, 75–84.

RUFFALDI P. 1994: Relationship between recent pollen spectra and current vegetation around the cerin peat bog (Ain, France), *Review of Palaeobotany and Palynology* 82, 97-112.

SADONES S & BAEYENS N. 2019: Archeologische opgraving Kluisbergen, Brugzavel, *BAAC Vlaanderen Rapport* 657, Gent.

SCHREG R. 2007: Development and abandonment of a cultural landscape. Archaeology and environmental history of medieval settlements in the northern Black Forest. In: Klápšte J. & Sommer P. (eds.), *Ruralia VII. Medieval rural Settlement in Marginal Landscapes. 8th-14th September 2007, Cardiff, Wales, U.K.*, Turnhout, 315-333.

SCHAMINÉE J.H.J., STORTELDER A.H.F., WEEDA E.J., WESTHOFF V. & HOMMEL P.W.F.M. 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).

SCHREG R. 2008: Bevölkungswachstum und Agrariesierung - Faktoren des früh- und hochmittelalterlichen Landesausbaus im spiegel umweltarchäologischer Forschungen. In: HERRMANN B. (ed.), *Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium* 2007-2008, Göttingen, 117-145.

SCHREG R., 2014: Uncultivated landscapes or wilderness? Early medieval land use in low mountain ranges and flood plains of Southern Germany, *European Journal of Post-Classical Archaeologies* 4, 69-98.

SERGANT J., CRUZ F., STORME A., ALLEMEERSCH L., ALUWÉ K., JACOPS J., VANDENDRIESSCHE H., NOENS G., MIKKELSEN J., ROZEK J., LALOO P. & CROMBÉ PH. 2018: *Kerkhove 'Stuw'. verslag van de opgraving en analyses van werkput A en 2* (2015 -185), Bredene.

SEVENANT M., MENSCHAERT J., COUVREUR M., RONSE A., ANTROP M., GEYPENS M., HERMY M. & DE BLUST G. 2002: *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten* [online], https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/280297/184016.pdf.

SHAW H. & WHYTE I. 2020: Interpretation of the herbaceous pollen spectra in paleoecological reconstructions: A spatial extension of Indices of Association and determination of individual pollen source areas from binary data, *Review of Palaeobotany and Palynology* 279, 1-25.

SMET J. 2013: Archeologisch onderzoek Ter Schabbe (Anzegem), *Rapport* 34, Sijsele.

SOMODI I., MOLNAR Z. & EWALD J. 2012: Towards a more transparent use of the potential natural vegetation concept – an answer to Chiarucci et al., *Journal of Vegetation Science* 23, 590–595.

STORME A., LOUWYE S., CROMBÉ P. & DEFORCE K. 2017: Postglacial evolution of vegetation and environment in the Scheldt Basin (Northern Belgium), *Vegetation History and Archaeobotany* 26, 293-311.

STORME A. & BASTIAENS J. & CROMBÉ P. & DEBRUYNE S. & LOUWYE S. & DEFORCE K. 2018: Ecology and fluvial dynamics of an Early Holocene medium-sized European lowland river valley (Upper Scheldt, northern Belgium), *Boreas* 48 [online], https://www.academia.edu/39740773/Ecology_and_fluvial_dynamics_of_an_Early_Holocene_medium_sized_European_lowland_river_valley_Upper_Scheldt_northern_Belgium.

STORME A. & DEFORCE K. 2011: *Palynologisch onderzoek van vroegmiddeleeuwse waterputten van de archeologische site Flanders Expo (The Loop 2010) te Sint-Denijs-Westrem (prov. Oost-Vlaanderen)*, (Rapporten Natuurwetenschappelijk Onderzoek VIOE, RNO.VIOE.2011-011, Brussel.

SUGITA S. 1994: Pollen Representation of Vegetation in Quaternary Sediments, *Journal of Ecology* 82, 881-897.

SUGITA S. 2007: Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE, *The Holocene* 17.2, 243-257.

SUGITA S., GAILLARD M.-J. & BROSTRÖM A. 1999: Landscape Openness and Pollen Records - a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.

TACK G., SLOTBOOM R.T. & VAN MOURIK J.M. 1992: De historische ecologie van het Bos t'Ename (Vlaanderen), *Tijdschrift voor Historische Geografie* 14.2, 64-76.

TACK G., VAN DEN BREMT P. & HERMY P. 1993: *Bossen van Vlaanderen: een historische ecologie*, Leuven.

THOEN E. 1993: Dries versus kouter. De wisselbouw in de Vlaamse landbouw van de Middeleeuwen tot de zestiende eeuw. Bijdrage tot de landschapsecologie de geschiedenis van de agrarische techniek, *Heemkring Scheldeveld* 22, 71-102.

TAMIS W.L.M., VAN DER MEIJDEN R., RUNHAAR J., BEKKER R.M., OZINGA W.A., ODÉ B. & HOSTE I. 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.

TER BRAAK C.J.F., & ŠMILAUER P. 2012: *Canoco* 5, Wageningen.

TER BRAAK C.J.F. & ŠMILAUER P. 2018: *Canoco reference manual and user's guide: software for ordination*, version 5.10., Ithaca.

THOEN E. 1993: Dries versus kouter – De wisselbouw in de Vlaamse landbouw van de middeleeuwen tot de zestiende eeuw, *Jaarboek XXII van de Heemkring Scheldeveld*, 71-102.

THOEN E. 2007a: Het landschap in de Middeleeuwen en de Moderne Tijden. In: PREVENIER W., THOEN E. & VAN EENOO R. (eds.), *Geschiedenis van Deinze. Deel 3: Het platteland en de dorpen in Deinze*. Deinze: Stad Deinze, 59-92.

THOEN E. 2007b: De landbouw van de Middeleeuwen tot ca. 1840. In: PREVENIER W., THOEN E., & VAN EENOO R. (Eds.), *Geschiedenis van Deinze. Deel 3 : het platteland en de dorpen in Deinze*, Deinze, 93-110.

TIPPING R., BUNTING M.J., DAVIES A.L., MURRAY H., FRASER S. & MCCULLOCH R. 2009: Modelling land use around an early Neolithic timber 'hall' in north east Scotland from high spatial resolution pollen analyses, *Journal of Archaeological Science* 36, 140–149.

TOMLINSON P. 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Shrubs, *Circaea* 3.2, 45-130.

VAN AMERONGEN Y.F. 2020: All's well? Comparing on- and off-site pollen samples and exploring the potential of pollen from man-made contexts. *Vegetation History Archaeobotany* 29, 125–131.

VAN BEEK R., GOUW-BOUMAN M.T.I.J. & BOS J.A.A. 2015: Mapping regional vegetation developments in Twente (the Netherlands) since the Late Glacial and evaluating contemporary settlement patterns, *Netherlands Journal of Geosciences* 94.3, 229-255.

VANDECATSYE S. & DE CLERCQ S. 2008: *Archeologie op het gasleidingstracé Brakel-Haaltert (2008), Provincie Oost-Vlaanderen*, s.l.

VANDEKERKHOVE K., DEFORCE K. & BASTIAENS J. 2018: *Historic-ecological position of beech in the area of the Sonian Forest and an overview of beech-forestrelated biodiversity present in the forest*, Rapporten van het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek 28, Brussel.

VANDEN BORRE J. 2018. *Beoordelingskader voor Regionaal Belangrijke Biotopen (rbb) en andere natuurstreefbeelden. Deelrapport VI: botanisch soortenrijke akkers*, Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 100, Brussel.

VAN DER LINDEN M. 2016: *Dendrochronologisch onderzoek aan twee waterputten van Wortegem-Diepestraat*, BIAX-Dendrorapport 10, Zaandam.

VAN DER VEEN M. 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

VAN DER WERF S. 1991: *Bosgemeenschappen*, Natuurbeheer in Nederland deel 5, Wageningen.

VAN DE VIJVER M., WUYTS F., CHERRETTÉ B., DE GROOTE K. & MOENS J. 2008: Vroege en volmiddeleeuwse bewoning te Erembodegem "Zuid IV" (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 35, 99-100.

VAN DOORSELAER A. 1981: *De Merovingische beschaving in de Scheldevallei*, Handelingen van het internationaal colloquium Kortrijk 28-30 oktober 1980. Westvlaamse Archaeologica – Monografie II, Kortrijk

VAN DOORSELAER A. & DE COCK S. 2005: 1974-2004 = 30 jaar archeologie in West-Vlaanderen : 30 jaar V.O.B.O.W., *West-Vlaamse Archaeologica* 19-20, 1-233.

VAN GEEL B. & APTROOT A. 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.

VAN GEEL B., BRINKKEMPER O., VAN REENEN G.B.A., VAN DER PUTTEN N.N.L., SYBENGA J.E., SOONIUS C., KOOIJMAN A.M., HAKBIJL T. & GOSLING W.D. 2020: Multicore Study of Upper Holocene Mire Development in West-Frisia, Northern Netherlands - Ecological and Archaeological Aspects, *Quaternary* 3.2, 1-31.

VAN HAASTER H. 2015: Het botanische landschap. In: Ball E.A.G. & Jansen R. (red.): *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant .Synthetiserend onderzoek naar locatiekeuze en bewoningsdynamiek tussen 1500 v.Chr. en 1500 n.Chr. op basis van archeologisch onderzoek in het Malta-tijdperk*, Nederlandse Archeologische Rapporten 61, Amersfoort, 87-144.

VAN HAASTER H. & LANGE A. 2016: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele grondsporen van de vindplaats Expo/Wegkoffer langs Veld 12-Oost te Sint-Denijs-Westrem (stad Gent)*, BIAXiaal 883, Zaandam.

VANHOLME N., TAELMAN E. & CHERRETTÉ B. 2015: Kruishoutem Containerpark, Archeologisch onderzoek. *SOLVA Archeologie-rapport* 40, Erpe-Mere [online] https://www.so-lva.be/sites/default/files/atoms/files/SOLVA%20Archeologie%20Rapport%2040.pdf.

VAN LANDUYT W., HOSTE I., VANHECKE L., VERCRUYSSE W., VAN DEN BREMT P. & DE BEER D. 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.

VAN DE VELDE S., VAN DE VIJVER K., ALUWÉ K., CRUZ F. & ALLEMEERSCH L. 2018: *Archeologierapport Opgraving 218C239 Oudenaarde Waterhoek (Oud Water)*, Bredene.

VERBRUGGE A, POULAIN M., DE SMEDT PH., CHERRETTÉ B. 2018: Ninove Hof Ter Groeninge, bedrijventerrein. Archeologienota, SOLVA, *onuitgegeven archeologienota*.

VERBRUGGE A., VANDENDRIESSCHE H., DE GRAEVE A., GUILLAUME V., PEDE R. & CHERRETTÉ B. 2021: *Ruien Rosalinde Archeologisch onderzoek*, SOLVA Archeologie Rapport 26, Vlierzele [online] https://www.so-lva.be/sites/default/files/atoms/files/Eindrapport_Opgraving_Ruien%20Rosalinde_Web.pdf.

VERBRUGGEN C. 1971: Postglaciale landschapsgeschiedenis van zandig Vlaanderen: botanische, ecologische en morfologische aspekten op basis van palynologisch onderzoek, niet gepubliceerd doctoraatsonderzoek Universiteit Gent.

VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1996: Belgium. In: BERGLUND B.E., BIRKS H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA M. &, WRIGHT H.E. (eds.), *Palaeoecological Events During the Last 15.000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*, Chichester, 553-574.

VERGNE V., MUNAUT A.-V., DUCROCQ T., BOSTYN F. & MIRAS Y. 2004: Apport de la palynology à la connaissance des premières traces d'antropisation en France septrionale et en Belgique. In: RICHARD H. (ed.), *Néolithisation précoce. Premières traces d'antropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, Besançon, 29-45.

VERHULST A. 1965: *Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief,* Antwerpen.

VERHULST A. 1995: *Landschap en landbouw in middeleeuws Vlaanderen*, Gent.

VERMEULEN F. 1992: *Tussen Leie en Schelde. Archeologische inventaris en studie van de Romeinse bewoning in het zuiden van de Vlaamse Zandstreek*, Archeologische Inventaris Vlaanderen - Buitengewone reeks 1, Gent.

WALLER M., GRANT M.J. & BUNTING M.J. 2012: Modern pollen studies from coppiced woodlands and their implications for the detection of woodland management in Holocene pollen records, *Review of Palaeobotany and Palynology* 187, 11-28.

WEEDA E.J., WESTRA R., WESTRA C. & WESTRA T. 1985-1994: *Neder¬landse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

WYNS G., MESTDAGH B. & ACKE B., 2010: Archeologische opgraving Lange Aststraat Zingem (prov. Oost-Vlaanderen). Basisrapport - juni 2010, Rapport 2010/13.

07 | BIJLAGEN



© Dirk Wollaert.

7. BIJLAGEN

7.1. LIJST VAN BIJLAGEN

Bijlage_1_Overzichtstabel geselecteerde sites - shortlist

Bijlage_2_14C-dateringen paleo-ecologische contexten

Bijlage_3_Chronologisch overzicht - type sites

Bijlage_4_Ronse Pont West - poldat V-A-27

Bijlage_5_Ronse Pont West - V-A-27 diagram

Bijlage_6_Ronse Pont West - poldat XI-A-191

Bijlage_7_Ronse Pont West - XI-A-191 poldiagram

Bijlage_8_Ronse Pont West - poldat overig

Bijlage_9_Ronse Pont West - overig poldiagram

Bijlage_10_Ronse Pont West – macdat

Bijlage_11_Ruien Rosalinde – poldat

Bijlage_12_Ruien Rosalinde – poldiagram

Bijlage_13_Ruien Rosalinde – macdat

Bijlage_14_Wortegem Diepestraat - II-918 poldat

Bijlage_15_Wortegem Diepestraat - poldiagram II-918

Bijlage_16_Wortegem Diepestraat - poldat overig

Bijlage_17_Wortegem Diepestraat - poldiagram totaal

Bijlage_18_Wortegem Diepestraat_macdat

Bijlage_19_Kerkhove Stuw – poldat

Bijlage_20_Kerkhove Stuw - gracht 1.1 V1393 poldiagram

Bijlage_21_Kerkhove Stuw - gracht 1.1 V1412 poldiagram

Bijlage_22_Kerkhove Stuw - gracht 1.2 poldiagram

Bijlage_23_Kerkhove Stuw - gracht 1.3 poldiagram

Bijlage_24_Kerkhove Stuw - geul poldiagram

Bijlage_25_Kerkhove Stuw - gracht 2.1 poldiagram

Bijlage_26_Kerkhove Stuw - bodem poldiagram

Bijlage_27_Kerkhove Stuw – macdat

Bijlage_28_Kluisbergen Brugzavel – poldat

Bijlage_29_Kluisbergen Brugzavel – poldiagram

Bijlage_30_Kluisbergen Brugzavel – macdat

Bijlage_31_Zingem Lange Aststraat – poldat

Bijlage_32_Zingem Lange Aststraat – poldiagram

Bijlage_33_Anzegem Ter Schabbe – poldat

Bijlage_34_Anzegem Ter Schabbe – poldiagram

Bijlage_35_Oudenaarde Waterhoek – poldat

Bijlage_36_Oudenaarde Waterhoek – poldiagram

Bijlage_37_Oudenaarde Waterhoek – macdat

Bijlage_38_Bos ‘tEname – poldat

Bijlage_39_Bos ‘tEname - poldiagram

Bijlage_40_Ordinogrammen pollen

Bijlage_41_Ordinogrammen macro

De bijlagen zijn online te raadplegen via deze link: https://zenodo.org/record/5749371.