

Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-locatie te Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de Bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse periode

Wim De Clercq¹, Jan Bastiaens², Koen Deforce³,
Konjev Desender⁴, Anton Ervynck⁵, Vanessa Gelorini⁶,
Kristof Haneca⁷, Roger Langohr⁸ & André Van Peteghem⁹

1 Situering en onderzoeksscenario

In 1997 startte een meerfasig archeologisch onderzoeksproject op een 3 ha groot terrein te Merelbeke (O.-Vl.). Het gebied was bestemd voor de bouw van kantoorcomplexen; het zoge-

naamde Axxes-project. De werf viel buiten de onder art. 5 van het 'Decreet op het Archeologisch Patrimonium' (30 juni 1993) voorziene bindende adviesplicht. De eerste archeologische sporen werden dan ook maar ontdekt nadat bij toeval het bestaan van de werf aan het licht kwam en er, ongepland en geheel vrijwillig, door de dienst Monumentenzorg & Cultuurpatrimonium van de provincie Oost-Vlaanderen een archeologische controle werd uitgevoerd.

De Axxes-werf situeerde zich op een gemiddeld 10 m hoge zandbodem, onmiddellijk ten oosten van de originele Schelde-loop (fig. 1).



1 Topografische kaart met aanduiding van de Schelde-loop en de vlakbij gelegen opgravingszone Axxes.

Topographical map showing the Schelde and the nearby excavation area.

¹ Vakgroep Archeologie & Oude Geschiedenis van Europa, Universiteit Gent, Faculteit Letteren & Wijsbegeerte, Blandijnberg 2, 9000 Gent: opgraving, structuur- en materiaalstudie, synthese.

² Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE) (voorheen Instituut voor het Archeologisch Patrimonium (IAP)), Phoenixgebouw, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel: onderzoek van zaden en vruchten.

³ VIOE (voorheen IAP): houtonderzoek.

⁴ Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Departement Entomologie, Vautierstraat 29, 1000 Brussel: entomologisch onderzoek.

⁵ VIOE (voorheen IAP): synthese natuurwetenschappen.

⁶ VIOE (voorheen IAP): palynologisch onderzoek.

⁷ Laboratorium voor Houttechnologie, Universiteit Gent, Faculteit Land- en Tuinbouwwetenschappen, Coupure Links 653, 9000 Gent: dendrochronologisch onderzoek.

⁸ Laboratorium voor Bodemkunde, Universiteit Gent, Faculteit Wetenschappen, Krijgslaan 281/S8, 9000 Gent: bodemkundig onderzoek.

⁹ Provinciaal Archeologisch Museum, site Velzeke. Provincie Oost-Vlaanderen, Paddestraat 7, 9620 Zottegem-Velzeke: onderzoek van zaden en vruchten.

Vóór de aanvang van de werken lag het terrein braak en maakte het deel uit van het domein van een 19de-eeuws kasteeltje dat tot vóór 2001 het gemeentehuis van Merelbeke huisvestte. Een kasteeldreef doorsneed het terrein. De locatie zit geprangd tussen de waterweg van de 'Ringvaart', de E40-autosnelweg en de Hundelgemse Steenweg. Door de aanleg van het kanaal en de autosnelweg werden het landschap en de grondwaterstand grondig gewijzigd. De nabijheid van Gent en de aanwezigheid van enkele belangrijke verkeersassen (E40, R4) met de hieruit volgende aantrekkingskracht voor activiteiten in de industrie en de dienstensector, zorgden ervoor dat in dit deel van Merelbeke bijna geen open ruimte meer aanwezig is. Het mag dan ook een gelukkig toeval heten dat op het laatste nog deels onverstoord open terrein nog restanten uit een ver verleden bewaard bleven. Het onderzoek bood de kans om belangrijke informatie in te winnen over deze regio, een archeologisch zeer slecht gekend deel van Oost-Vlaanderen.

De archeologische waarde van het Axxes-terrein werd in het voorjaar van 1998 voor het eerst onderkend. Tijdens de aanleg van de bouwput voor gebouwen 1 en 2 kwam een cirkelvormige gracht te voorschijn met een diameter van 18 m, het restant van een grafheuvel uit de Bronstijd. Naar aanleiding van deze ontdekking en het hieruit volgende noodonderzoek van de grafstructuur, werd in een overleg tussen de bouwheer, de gemeente en de provincie besloten om een archeologisch waarderingsonderzoek uit te voeren voor groter deel van het terrein. Concreet werd 10% van het terrein gesondeerd¹⁰.

Deze fase van het veldwerk omvatte dus geen opgraving maar eerder een *kijkoperatie* waarvan het doel erin bestond een statistisch relevant beeld van de archeologische waarde van het terrein te bekomen. De graafwerken voor dit onderzoek werden deels bekostigd door de bouwheer, de NV Eurocrossroads Business Park, en deels door de gemeente. Uit de analyse van de testputten bleek dat slechts op één plaats, meer bepaald in de uiterste NW-hoek van de werf een chronologisch (Gallo-Romeins), structureel en ruimtelijk samenhangend geheel van sporen aanwezig was. Aangezien deze veelbelovende grondsporen gelegen waren op een plaats waar in een later stadium een bluswaterbassin en een flatgebouw dienden te verrijzen, werd besloten om de bewuste zone op voorhand op te graven, zodat van hinder voor het normale werfverloop geen sprake zou zijn. In het onderstaande verslag zullen achtereenvolgens de noodopgraving van de grafheuvel, het waarderingsonderzoek en het onderzoek van de Romeinse nederzetting aan bod komen.

2 Noodopgraving van een grafheuvel uit de Bronstijd

Bij archeologische controle van de graafwerken voor de aanleg van een bouwput voor de eerste twee gebouwen van het Axxes-complex kwam op een zandige verhevenheid een circulaire grachtstructuur te voorschijn. De gracht was maximaal 76 cm breed en omsloot een areaal met 18 m diameter (fig. 2). Vergelijkingen met analoge opgegraven structuren in Zandig-Vlaanderen maakten snel duidelijk dat het hier het restant betrof van een gracht die een grafheuvel omgaf.

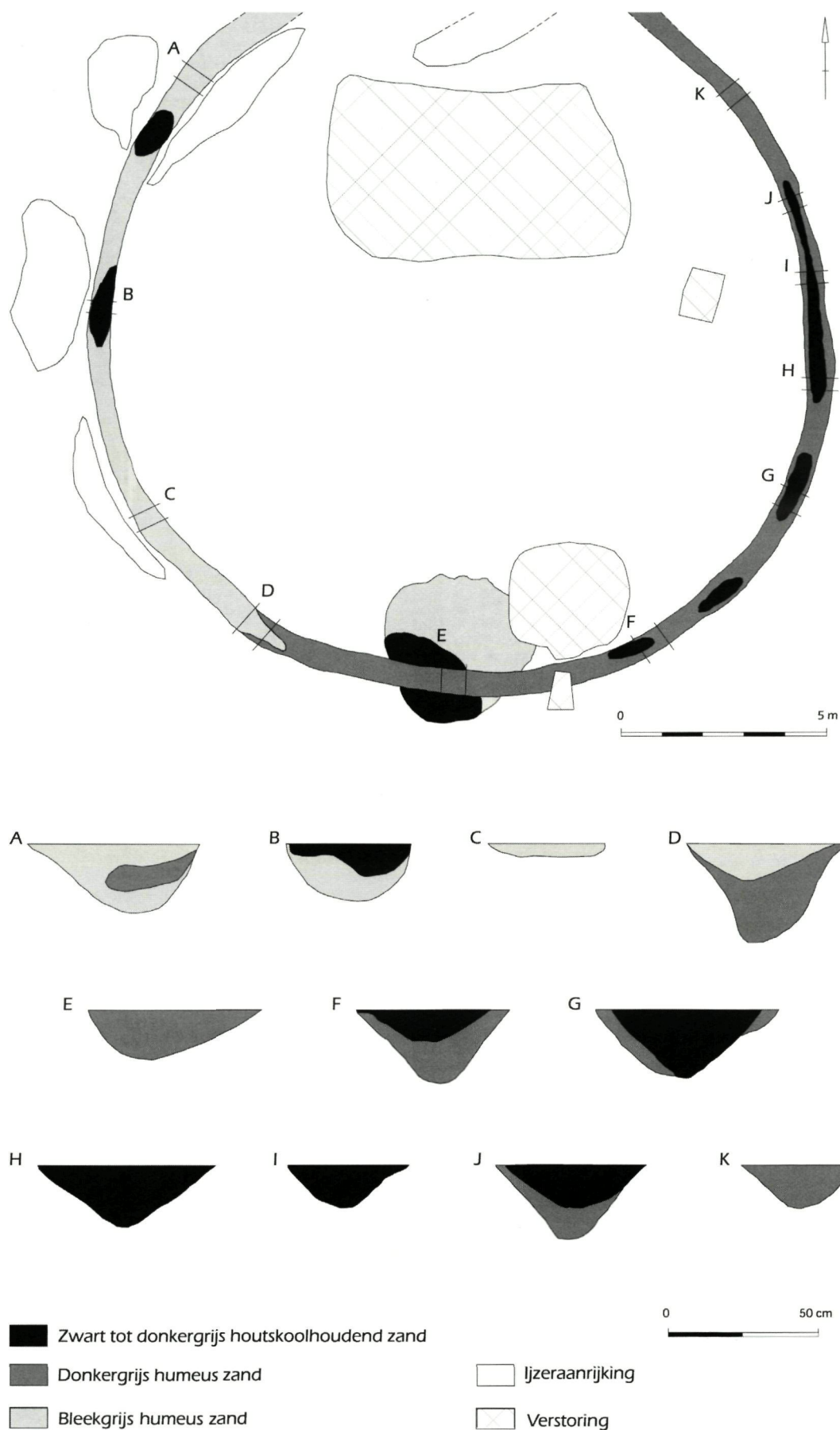
De gracht bezat over het volledig verloop een V- tot U-vormig profiel en was opgevuld met sterk humeus, zandig, grijs sediment (fig. 2). Aan de W-zijde kwam opvallend sterke ijzer-accumulatie voor, aan de binnen- en vooral ook aan de buitenzijde van de gracht. Als resultaat van een bodemkundig oxido-reductie-proces wijst deze accumulatie er op dat de gracht op bepaalde momenten waterhoudend is geweest waardoor ijzer in oplossing zich aan de zuurstofhoudende zijden kon afzetten. Aan de W-zijde bevond zich een sterk houtskoolhoudende laag. Deze bevond zich in de meeste doorsneden boven de grijze humeuze laag, doch in één profiel (H) was het sterk houtskoolhoudend sediment tot op de bodem van de gracht aanwezig. Op de bodem bevond zich een ca. 10 cm lange, verkoolde tak. Een radiokoolstofdatering (IRPA-1272)¹¹ plaatste dit stuk op 3265 ± 35 BP (fig. 3). Een datering op een andere brok houtskool uit dezelfde laag (profiel G) vertoonde een ouderdom van 3230 ± 50 BP (KIK-1223 / UtC-9424). Een brokje houtskool uit de onderste sedimentatie, d.i. de grijze humeuze laag die zich in de meeste doorsneden op de bodem van de gracht bevond (profiel G), werd omstreeks 3275 ± 30 BP gedateerd (IRPA-1275). De dateringen zijn zeer sterk gelijklopend en plaatsten de sedimentatie van de gracht rond 1500 BC, d.i. in de midden-Bronstijd. Deze ouderdom stemt trouwens overeen met de piek in datering van Bronstijd-grafheuvels uit Zandig-Vlaanderen¹². Palynologisch onderzoek op monsters uit de grachtvulling leverde geen resultaat op.

Uit de houtskoolrijke laag kwamen verschillende zeer kleine stipjes verbrand bot aan het licht. Hun fragmentatie en zeer slechte bewaringstoestand lieten geen nadere identificatie toe en het is zelfs niet duidelijk of het om menselijk of dierlijk materiaal gaat. Ook enkele wand-scherven (8 in aantal) van dikwandige met steengruis verschaalde potten werden in dezelfde laag gevonden. Deze laatste stukken horen technisch thuis in de groep van het zogenaamd Hilversumaardewerk. Wat de oorsprong van de laag betreft, dient zowel rekening gehouden te worden met een secundaire bijzetting van crematieresten (uitstrooiing in de gracht) als met een afzetting

¹⁰ De Clercq 1999.

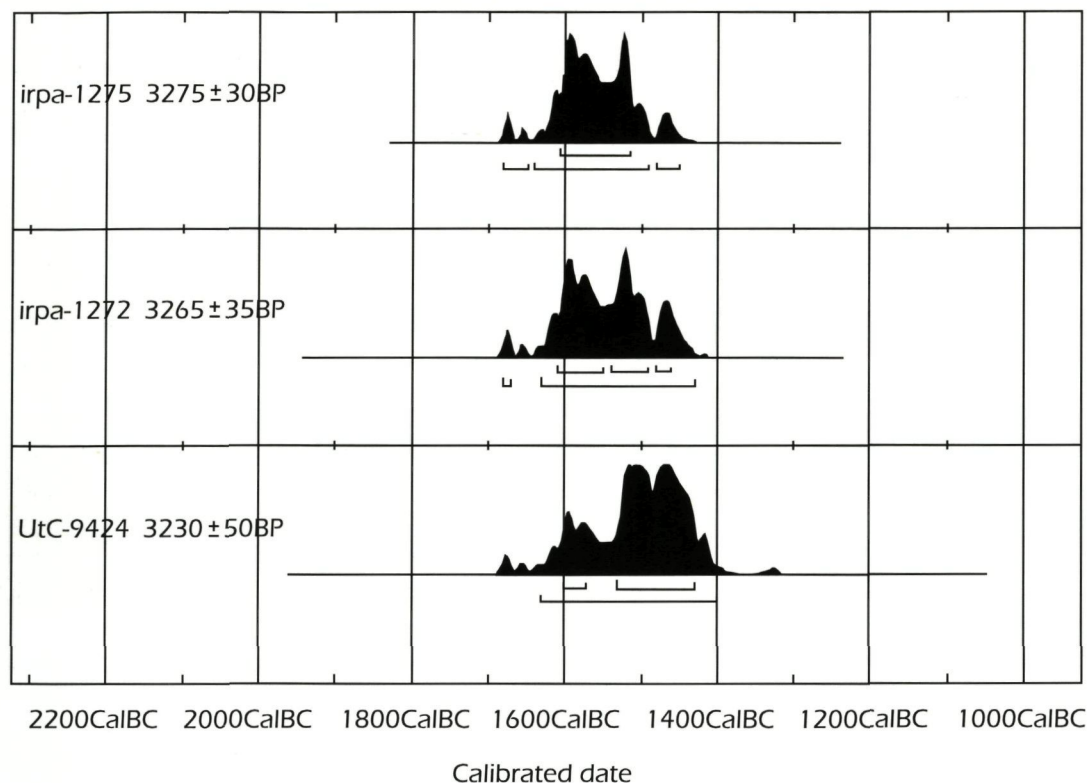
¹¹ Van Strydonck *et al.* 2001, 14.

¹² Bourgeois & Cherretté in druk.



2 *Opgravingsplan en doorsneden van de Bronstijdgrafheuvel uit bouwput 1.*
Excavation plan and sections from the bronze age barrow in construction pit 1.

Atmospheric data from Stuiver et al. (1998); OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000); cub r.4 sd: 12 prob usp [chron]



3 ¹⁴C-dateringen uitgevoerd op houtskool uit de grafheuvelgracht.

Results from the radiocarbon analyses on samples from the bronze age barrow.

van verplaatst materiaal, bijvoorbeeld van een verploegd of verstoord graf, of van een grafurne die zich oorspronkelijk in of onder het heuvellichaam bevond. De verkoolde tak zou misschien eerder op een primaire depositie kunnen duiden.

3 Waarderingsonderzoek

3.1 METHODE

De vondst van de Bronstijdgrafheuvel vormde de aanleiding om een preventief waarderingsonderzoek uit te voeren voor de rest van het nog onbebouwde maar bedreigde terrein. Bij een archeologisch waarderingsonderzoek tracht men op een statistisch relevante wijze een inzicht te verkrijgen in de verspreiding, de densiteit, de aard en de chronologische waarde van de eventuele archeologische sporen op het terrein. Het is de bedoeling om deze waarden te evalueren t.o.v. verschillende wetenschappelijke criteria (bijvoorbeeld zeldzaamheid) en tegenover economische factoren (bijvoorbeeld werfplanning). Op basis hiervan kunnen dan gerichte onderzoekskeuzes gemaakt worden waardoor de al of niet aanwezigheid van de archeologische zone beter

in de werfplanning en budgettering kan worden ingepast en er uiteindelijk preventief kan worden opgetreden op de juiste plaats. Omdat een totale afgraving van het terrein praktisch en financieel onhaalbaar was en omdat gerichte informatie over chronologie en structuren vereist was, werd gekozen om ca. 10% van de vrije oppervlakte mechanisch te sonderen (fig. 4-5; Pl. II). Deze werkwijze bewees uitgebreid z'n efficiëntie voor ongestratificeerde arealen in de VS en Frankrijk. Recent vergelijkend onderzoek wees uit dat deze methode statistisch gezien de meest betrouwbare is voor niet gestratificeerde vindplaatsen uit perioden die voldoende zichtbare en structurerende sporen in de grond achterlaten¹³. Concreet werden testputten van 10 x 2 m op regelmatige onderlinge afstand machinaal uitgegraven. De sonderingen verliepen in parallelle lijnen waarbij telkens 10 m wel en 10 m niet werd onderzocht. De putten kwamen geschrapt voor in lijn en werden uitgegraven tot net onder de ploeglagen, d.i. in Zandig Vlaanderen doorgaans 50 cm diep. Door de aanwezigheid van ophogingspakketten (zie verder) was het in Merelbeke echter noodzakelijk om op sommige plaatsen tot meer dan 1 m diep te sonderen.

¹³ Hey & Lacey 2001, 54.



4 *Luchtfoto van het areaal tijdens sondering (Foto: J. Semey, Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent).*
Aerial photograph showing the research-area during test-pitting (Photo: J. Semey, Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent).



5 *Detail-luchtfoto van het areaal tijdens sondering (Foto: J. Semey, Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent).*
Aerial photograph showing in detail the research-area during test-pitting (Photo: J. Semey, Vakgroep Archeologie, Universiteit Gent).

In totaal werden 115 testputten gegraven, goed voor 2300m² gesondeerd oppervlak. Dit stemde overeen met 10% van de nog vrije ruimte op het bouwterrein. In de zone van de werfputten 1 en 2 werd dit principe niet gerespecteerd; dit gebied van ongeveer 4000m² werd volledig archeologisch gevolgd bij afgraving (en leverde behoudens de reeds beschreven grafheuvel trouwens geen verdere sporen op). Op de plaats van een klein bos; op de Kasteeldreef, op de locatie van het werfdorp en op de stockeringsplaats van de grond kon tenslotte ook geen onderzoek met testputten

worden uitgevoerd. In totaal was het niet meer evalueerbaar oppervlak goed voor ongeveer 3000m². Voor elke proefput werd een formulier met verschillende te evalueren criteria ingevoerd in een Access-database, dit in functie van vraagstelling en uniforme informatie-verzameling.

3.2 MODERNE TOPOGRAFIE EN STRATIGRAFIE

Het sonderingsonderzoek toonde aan dat de hedendaagse topografie in geen enkel geval cor-

respondeert met een oorspronkelijk natuurlijk landschap. Vooral de gegevens uit het bodemkundig onderzoek laten toe een totaal ander micro-landschap te reconstrueren (Pl II: A). Uit de testputten blijkt dat vooral de noordelijke helft van het terrein, parallel aan de Ringvaart, gemiddeld 50 tot 60 cm werd opgehoogd met groen Tertiair zand dat ongetwijfeld afkomstig is uit de gegraven bedding van de Ringvaart. Op sommige plaatsen, vooral dan in de vroegere depressies in het terrein, kon deze ophoging oplopen tot een pakket van 1 m dik. Onder dit pakket werden de oorspronkelijke teelaarde (ca. 30 cm dik) en een hieronder gelegen 17de-18de eeuwse ploeglaag bedolven. De dikte van het ophogingspakket nam af naar het midden van het terrein toe. Vanaf hier, tot aan de Kasteeldreef vertoonde het terrein een lager gelegen topografie. Ook deze is niet van natuurlijke oorsprong maar is wel het resultaat van een grote, NO-ZW gerichte vergraving, wellicht een zeer recente zandwinningskuil die naderhand met bouw- en afbraakafval werd opgevuld. Ook tussen de E40-autosnelweg en de Kasteeldreef kan niet van een natuurlijke topografie gesproken worden. Een tweede ingraving met bouwpuin nabij de Hundelgemse Steenweg enerzijds, en een ca. 60 cm diepe afgraving binnen het vroeger ommuurd gedeelte nabij het Kasteel anderzijds geven ook hier een totaal vertekende terreintoestand weer. Bij het onderzoek werd ook vastgesteld dat in de 17de-18de eeuw op het gehele terrein actief werd ingegrepen. Naast talrijke landbouwkundige sporen, tonen de aanwezigheid van verschillende zandwinningskuilen en een ca. 20 cm dik pakket teelaarde uit die periode aan dat het oorspronkelijke reliëf danig werd vervormd. Losse aardewerkvondsten en een klein Christusbeeldje (niet afgeb.) in pijpjaarde confirmeren deze activiteit.

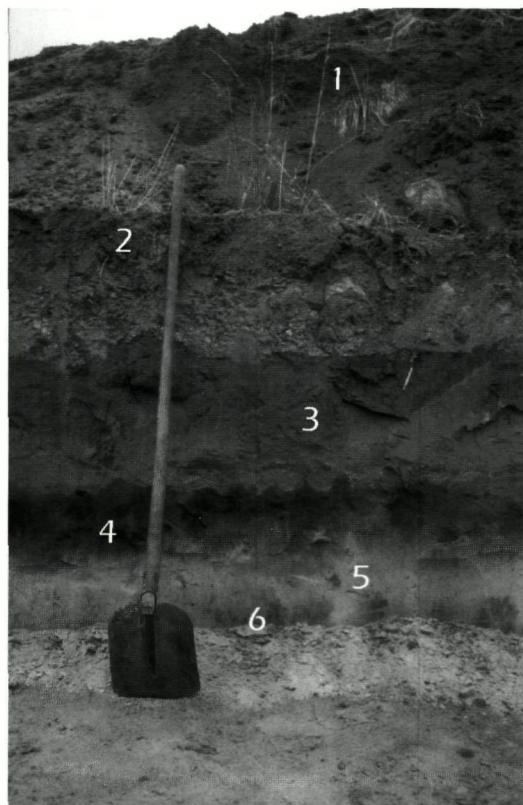
3.3 BODEMONTWIKKELING EN NATUURLIJKE TOPOGRAFIE

Om uiteindelijk tot een betrouwbare reconstructie van het oorspronkelijke natuurlijke reliëf te komen, was het noodzakelijk om een bodemkundige evaluatie van het terrein uit te voeren (Pl. II: A, B). Door de evenwichtige en statistisch verantwoorde spreiding van de testputten leent de sonderingsmethode zich daar ook uitstekend voor. Er werd in het kader van dit project gekozen voor een algemene bodemevaluatie. Tijdsconomisch en inhoudelijk achten we een detailstudie voor de Axxes-locatie niet relevant. Omdat het terrein hoofdzakelijk bestond uit een quataire zandrug, werd in het bodemkundig onderzoek hier vooral de aan- of afwezigheid van Podzol-bodemprofielen onderzocht. Dit type van profielontwikkeling is het resultaat van oude

migratie- en accumulatieprocessen van humus-, klei- en ijzerbestanddelen in de zure zandbodems. Het is een typisch proces voor zandbodems onder bos of heide, waarbij de genoemde bestanddelen als complexen uitlogen uit de bovenste bodemlagen, migreren, en accumuleren in diepere lagen. De boven- en ondergrens van deze uitlogings- en aanrijningslagen bevinden zich normaal op een welbepaalde diepte in de bodem, in functie van de grondwaterstand. Aan de hand van de diepte van de boven- en ondergrens van deze lagen, of in geval van afwezigheid van deze lagen, kan zo het natuurlijke reliëf gedeeltelijk gereconstrueerd worden. Wanneer een Podzolbodem onder landbouw komt, zullen de hierboven beschreven processen van migratie en accumulatie niet meer plaatsgrijpen en kan zelfs de accumulatiehorizont verbrekken of zelfs helemaal verdwijnen. Deze morfologie laat dan weer toe een opeenvolging in het bodemgebruik te reconstrueren (diepspitten, ploegen, intensieve bemesting, draineringwerken, enz.).

Concreet werd bij het onderzoek op de Axxes-locatie de aanwezigheid van een uitgesproken paleo-topografie vastgesteld. Geomorfologisch is dit reliëf waarschijnlijk het resultaat van de werking van migrerende duinen met deflaties, waardoor duindepressies of zogenaamde pannesvloeren ontstonden. Deze deflaties stopten ter hoogte van de capillaire wateropstijging vanaf het kleirijke Tertiaire substraat. In het meest noordelijke gedeelte van het terrein, parallel aan de Ringvaart kon een O-W gerichte depressie aangevoeld worden (Pl. II: A: 1), die waarschijnlijk dergelijke deflatie vertegenwoordigt. In de natte depressiezone was een volledig Podzolprofiel bewaard, plaatselijk zelfs onder de vorm van een Grondwaterpodzol die geen ijzer meer bevat door de uitermate slechte drainering (fig. 6). Naar het zuiden toe gaat dit gebied over in een Podzol en verbrokkelde Podzol en verder in nog slechts de aanwezigheid van ijzeraccumulatiehorizonten (Bir). Het Podzolprofiel werd er afgetopt wat er op wijst dat het reliëf oorspronkelijk meer uitgesproken was (i.c. hoger op deze plaats). IJzer zet zich af op de contactpunten tussen natte (depressie) en droge (zandrug) gebieden en is aldus kenmerkend voor de kwel van grondwater, dat aan de voet van het duin dicht bij het oppervlak komt en waar het ondertussen gereduceerd ijzer oxideert door contact met meer zuurstof.

Meer centraal en ook met een NW-ZO oriëntatie werd een minimaal 60 m brede zandrug vastgesteld die een U-vorm bezit, met de opening gericht naar het NW (Pl. II: A: 2). Podzolontwikkeling is hier quasi volledig verdwenen en de ploeglaag rust er op het natuurlijke zandsubstraat (C-horizont). Dit wijst op een uitgesproken erosie (bijvoorbeeld door landbouw) van minstens 60 cm (bijvoorbeeld door eolische deflatie wanneer een akker bloot ligt), of op



6 *Grondwater Podzol in de noordelijke depressie. Beschrijving profiel:*
Waterlogged or Groundwater Podzol in the northern depression. Profile description:

1. *Stort van uitgegraven Tertiair sediment bij het graven van de ringvaart;*
Tertiary sediment dump from the digging of the Ring Canal;
2. *Een 30 cm dikke ploeglaag;*
Plough horizon of 30 cm thickness;
3. *Een 25 cm dikke tweede bewerkingshorizont, met sporen van spadesteken aan de onderste grens;*
Second tillage horizon of 25 cm thickness, with spade mark traces at the lower boundary;
4. *Zwarte humusrijke oppervlaktehorizont, waarschijnlijk nooit bewerkt. De hoeveelheid humus wijst op een matig slecht gedraineerde bodem (watertafel tot dicht bij het oppervlak in winter);*
Black humiferous surface horizon, probably never tilled. The humus amount indicates a moderately to imperfectly drained soil (water table close to the surface in winter);
5. *Een wit-grijze E- of uitlogingshorizont;*
White-grey E- or eluvial horizon;
6. *Onderaan: plaatselijke ijzeraccumulaties gebonden aan fluctuerende grondwatertafel.*
Below: local iron accumulations linked to fluctuating groundwater table.

2 en 3 zijn ontwikkeld in grond die op het originele bodemprofiel is aangebracht. Door de diepe bewerking zijn hier echter geen sporen meer van het bodemtype vanwaar men deze grond heeft afgegraven.

2 and 3 developed in soil that was deposited on the original soil profile. However, as a consequence of deep tillage practices, no traces of the soil type where the sediment originated from, are preserved.

intentioneel nivelleren¹⁴. Centraal laat een rechtlijnige zone van Podzolflarden en ijzeraccumulatie een kleinere, tevens O-W gerichte microdepressie vermoeden (Pl. II: A: 3). Dit is waarschijnlijk de duindepressie die bij de paraboolduin behoorde. Zuidelijker komt de paraboolduinrug zonder Podzolrestanten opnieuw voor. Het is juist deze zandige opduiking die gekozen werd voor recente ontzanding en die vervolgens werd opgevuld met bouwpuin. Naar de ZO-hoek van het terrein toe gaat de zandrug echter opnieuw over in een depressie (Pl. II: A: 4). Op ruimere schaal kon dit fenomeen waargenomen worden bij de uitgraving van bouwputten 1 en 2. Deze overgangszone met zand op Tertiair substraat komt waarschijnlijk overeen met de buitenste voethelling van de paraboolduin. Deze depressie bevatte potscherven uit de late IJzertijd (ca. 500 -0 v. Chr.), wat impliceert dat de depressie gedurende deze periode nog bestond. De latere vulling van deze depressie geeft aanduidingen voor een intentionele nivellering van het reliëf (fig. 7). Hierdoor werd het bodemoppervlak op de hogere zandruggen verlaagd en in de depressies verhoogd. Het is niet uitgesloten dat bij een dergelijke ingreep het heuvellichaam van de grafheuvel uit de Bronstijd eveneens werd afgegraven. Dit verklaart waarom

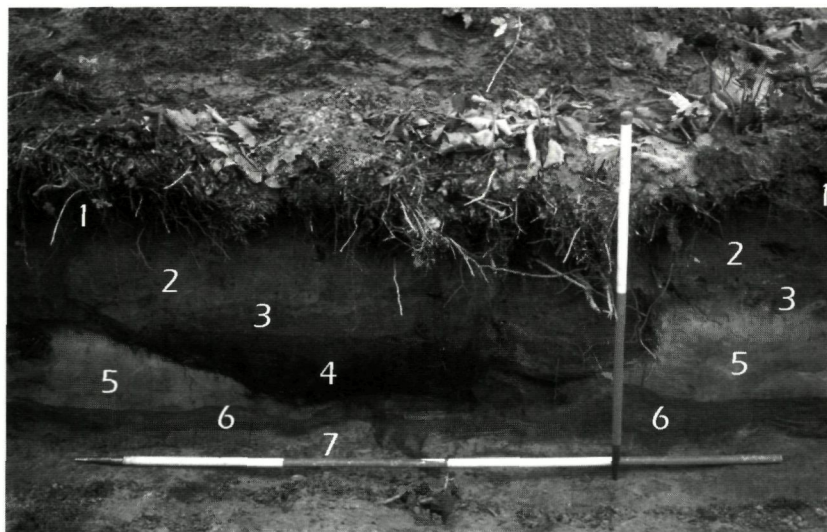
deze heuvel totaal niet meer te observeren was in het reliëf, vóór de bouwwerken aanvingen. Vlakbij de Kasteeldreef, en tussen de E40 en de Kasteeldreef, werd een kleiige bodem geattesteerd (Pl. II: A: 5). Vermoedelijk betreft het hier het dagzomen van een Tertiaire glauconietrijke zandige klei in een uitgebreide duindepressie, dat slechts door een heel dun Kwartair zandpakket is afgedekt.

Samenvattend kunnen we stellen dat de hedendaagse topografie geenszins correspondeert met de originele natuurlijke situatie. De huidige hoogste punten waren oorspronkelijk de laagste en vice versa. Door intense menselijke activiteit, misschien reeds van in de prehistorie, maar zeker in de 17de en 18de eeuw, en het meest ingrijpend in de laatste decennia, raakte het reliëf totaal omgevormd. In de 17de-18de eeuw werd op het areaal bovendien intens aan akkerbouw gedaan. Getuige daarvan zijn de vele spitsporen en de resten van beddenstructuren. Deze laatsten werden o.a. aangelegd voor het draineren van het terrein, wat toeliet wintergewassen te telen¹⁵.

Naast de sterke reliëfwijzigingen werd er eveneens een met de tijd uitgebreide verlaging van het grondwaterniveau geobserveerd. Grachten en beddenbouw met greppels van twee spadensteken

¹⁴ Langohr 2001.

¹⁵ Langohr 2001.



7 *Bedolven Podzolprofiel (Testput 82). Beschrijving profiel:*
Buried Podzol profile (test trench 82). Profile description:

1. *Huidige ploeglaag;*

Current plough layer;

2. *Fragmenten van diepere B-horizont van een afgegraven bodem (waarschijnlijk afkomstig van het hogere deel van de zandrug naar het N toe gelegen, inclusief de mogelijke grafheuvel);*

Fragments of deeper B-horizon of dumped soil (probably originating from the upper parts of the northern sand ridge, including the possible burial mound);

3. *Fragmenten van de oppervlakte A-horizont van afgegraven bodem;*

Surface A-horizon fragments of dumped soil;

4. *Resten van golvende originele humusrijke oppervlakte A-horizont; de hoeveelheid humus wijst op origineel zeer natte bodem;*

Remnants of undulating original humiferous surface A-horizon; the humus amount indicates an originally poorly drained or very wet soil;

5. *Resten van de originele witte uitlogingshorizont (E);*

Remnants of the original white eluvial E-horizon;

6. *Lichtgrijze humusaccumulatiehorizont Bh; migratie van humus gebonden aan de landbouw en afkomstig uit de ploeglaag (1);*

Lightgrey humus accumulation Bh-horizon; agriculture-linked humus migration, humus originating from plough layer (1);

7. *IJzerrijke (roestkleur) bovenste contact van het Tertiaire zandige klei substraat.*

Iron-rich (rusty colour) upper contact with Tertiary sandy clay substratum.

1, 2 en 3 stemmen overeen met grond afgegraven van hoger gelegen landschapsdelen.

1, 2 and 3 correspond to soil dug from landscape units.

diep getuigen van pogingen om het hoogste peil van de fluctuerende grondwatertafel (in de winter en het voorjaar) te verlagen. Later heeft de uitgraving van de nabij gelegen Ringvaart een nog veel sterkere drainering van de site veroorzaakt. Tijdelijke grondwaterproblemen bleven nochtans bestaan wegens de aanwezigheid van het Tertiaire kleihoudend substraat onder de zandafzettingen. Hierdoor is er ook nog heden in perioden met een sterk overschot aan neerslag een tijdelijke stuwende grondwatertafel aanwezig.

Tot slot kan als synthese aangegeven worden dat door de bodemkundige evaluatie van het terrein enkele grote morfologische basiseenheden konden worden onderscheiden. Het betreft een duintopografie met centraal en in het N van het terrein een grote zandige duinrug, die in het W begrensd wordt door lagere gebieden (pannevloeren of duindepressies), en een Tertiaire opduiking in het Z. De zandige opduiking is het meest pertinent aanwezig in de uiterste NW-hoek van het onderzochte areaal. In de archeologische evaluatie kan de eventuele relatie tussen de inplanting en de bewaringstoestand van archeologische sporen tot deze reliëfskenmerken onderzocht worden.

3.4 ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

In 18 van de 115 testputten werden archeologische sporen vastgesteld (Pl. II: B, tabel 1). Het waren in alle gevallen bodemsporen, wat impliceert dat ze als bodemverkleuring de vergane restanten van organische bestanddelen, bijvoorbeeld palen, of met organisch materiaal gedempte grachten en afvalkuilen vertegenwoordigen. Deze sporen concentreerden zich vooral in de NW-hoek van het terrein, op een hogere plaats op de zandrug (Pl. II.: A: 2), waar de Podzolontwikkeling volledig verdwenen was. Ook wat densiteit betreft (meer dan 25% van het testputoppervlak was in beslag genomen door archeologische sporen), tekende zich een duidelijke piek af in de NW-sector. Tot de belangrijkste vastgestelde structuren behoorden een concentratie van paalgaten, vermoedelijk afkomstig van een gebouw in Romeinse houtbouwtraditie en een grote donkere verkleuring die geassocieerd kan worden met de aanwezigheid van een waterput. De locatie van deze structuur (in de uiterste NW-testput), op het einde van de zandrug en aan de rand van de natte depressie, leidt tot weinig verwondering. Dit is immers de uitgelezen plaats om zo dicht mogelijk bij de droge woonplaats

Tabel 1:

*Testputten en de daarin aangetroffen archeologische sporen.**Evaluation trenches and the archaeological traces attested.*

Testput nr.	Aantal Sporen	Aard van de sporen	Voorlopige datering
3	1	gracht	Metaaltijden of Romeins
10	1	gracht	Metaaltijden of Romeins
12	1	gracht	Metaaltijden of Romeins
14	1	paalgat of kuiltje	Metaaltijden of Romeins
15	1	waterput	Romeins
20	2	kuilen	Romeins
26	1	gracht	Romeins
31	1	kuil	Romeins
32	12	paalgaten	Romeins
38	1	paalgat	Romeins
56	1	gracht	Metaaltijden of Romeins
66	2	kuil; paalgat	Metaaltijden of Romeins
82	1	laag	Metaaltijden of Romeins
90	1	paalgat	Metaaltijden, Romeins of Middeleeuwen
92	2	grachten	Middeleeuwen
97	1	gracht	Middeleeuwen
101	1	gracht	Metaaltijden of Romeins
107	1	gracht	Metaaltijden, Romeins of Middeleeuwen

water te putten. De waterput was duidelijk in het zand ingegraven en zijn aflijning werd versterkt door ijzerafzettingen op de overgang van het spoor naar de natuurlijke bodem. Deze ijzerconcreties zijn het gevolg van een oxido-reductie-proces waarbij ijzer in oplossing in natte contexten rijk aan organische stoffen (de organisch-rijke vulling van grachten, waterputten) zich afzet op de rand met niet vergraven, minder natte zones (natuurlijk substraat).

Uit de Middeleeuwen dateert een tweetal grachten die nabij het kasteel werden aangetroffen. Het schaarse aardewerk uit de vulling suggereert een datering in de late Middeleeuwen. Door de grote verstoring in de zone nabij de E40 enerzijds, en de vroegere afgraving van de bodem binnen de ommuurde zone anderzijds, was de bewaringstoestand van de archeologische sporen slecht. Het was bijgevolg ook niet relevant om hier verder archeologisch onderzoek in te stellen.

Samenvattend kunnen we stellen dat door de aard en de potentieel wetenschappelijk-ecologisch informatieve waarde van sommige van de Romeinse grondsporen enerzijds, en door de coherente interne schikking van de sporen op de zandrug bij de depressie anderzijds, een waardering tot weerhouden kon worden vooropgesteld. Een doorslaggevend bijkomend element was dat door de zware ingreep in de bodem, voor de aanleg van een waterbekken en gebouwen, de plaats van de concentratie van de sporen volledig zou vergraven worden. De stelling dat de uiterste NW-sector van het terrein

over een oppervlakte van 0.5 ha onderzocht diende te worden met een open sleuf-systeem, werd aan de bouwheer voorgelegd. De bouwheer en de gemeente bekostigden vervolgens de graafmachines en vrachtwagens waarmee de afgraving werd uitgevoerd.

4 Het onderzoek van de Gallo-Romeinse nederzetting

4.1 ALGEMENE STRUCTUUR VAN DE SITE

Tijdens het archeologisch onderzoek werd een kleine Gallo-Romeinse woonkern aangesneden (Pl. II: C, D; tabel 2). Zoals uit het waarderingsonderzoek bleek, maakten de bouwers van de nederzetting goed gebruik van de bestaande topografie. Vanuit bodemkundig oogpunt valt het op dat de Romeinse woonsector volledig gelegen is op het hoogste en droogste terreindeel; een zandige verhevenheid in het NW van het areaal (Pl. II: A: 2, W-deel). Een waterput werd daarentegen, om evidente reden, aangelegd aan de rand van de depressie waarin de grondwaterpodzol werd vastgesteld. De site getuigt, hoe beperkt en bescheiden ze ook mag zijn, dus van een gestructureerde en doordachte lay-out. Immers, op een door N-Z en O-W gerichte grachten omgeven zandige verhevenheid werden drie houten gebouwen parallel en volgens een quasi perfecte N-Z-oriëntatie ingeplant. Een waterput werd in de omgeving van een huis in een lager terreindeel aangelegd. Uit de densiteit

Tabel 2:

Spoorassociaties van de Gallo-Romeinse nederzetting.

Structural associations between the archaeological features of the Gallo-Roman site.

Spoorconfiguratie	Sporen: MB-Axx-99
<i>Waterput</i>	1
– aanlegtrechter	L 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16
– gebruik / 1e dichtslibbing	L 20, 21, 22, 23, 24
– dichtslibben / opvulling	L 1, 2, 3, 4, 6, 9, 14, 17, 18, 19
<i>Gebouw A</i>	
– verdiept staldeel	90
– basisconstructie	79, 80, 81, 82, 90b, 90t, 91, 99
– binnenindeling	92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
<i>Gebouw B</i>	3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 109
<i>Gebouw C</i>	58, 59, 84, 85, 86, 87, 88, 112
<i>Gracht</i>	4
<i>Gracht</i>	101
<i>Gracht</i>	104
<i>Losse sporen</i>	44, 49, 78, 100, 102, 103, 105, 113, 114

en de oriëntatie van de sporen kan afgeleid worden dat de site zich verder naar het N. uitstrekte. De Ringvaart, een rond punt en enkele wegen zorgden er ongetwijfeld voor dat dit deel van de site ondertussen onherroepelijk verdwenen is. De lage sporenaantallen en -densiteit, en het gebrek aan oversnijdingen, doen vermoeden dat alvast dit deel van de site slechts heel kort in gebruik was als woonzone. Dit impliceert echter geenszins dat oudere of jongere activiteit uitgesloten is.

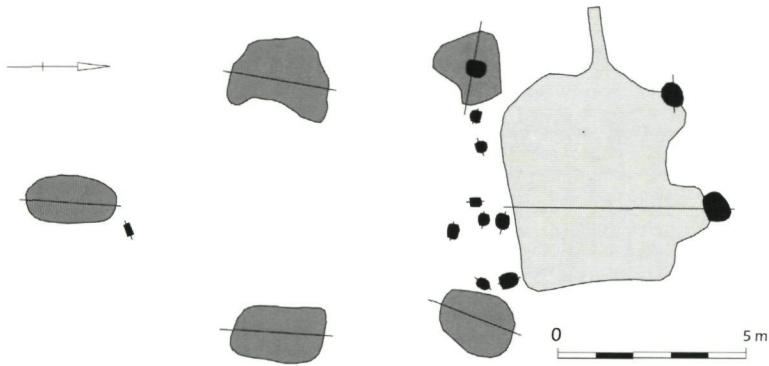
4.2 GEBOUWEN

Tijdens het onderzoek kwamen de tot humus vergane restanten van houten palen aan het licht (fig. 8-9-10). Ze tekenden zich als donkergrijze tot grijze humeuze verkleuringen af in de moederbodem. Een aanzienlijk deel van deze grondsporen kon geplaatst worden in grotere gehelen, voornamelijk drie constructies. De twee grootste houten gebouwen werden parallel en volgens een N-Z-oriëntatie ingeplant. Het eerste (A) mat ongeveer 7 m op 17 m, het tweede (B) ongeveer 6 m op minimaal 12 m. Het derde met NNO-richting mat 4,5 m op 8 m. Dakpannen zijn uiterst schaars. We vermoeden dan ook dat de drie constructies van een dak met een bekleding uit natuurlijke materialen (riet,

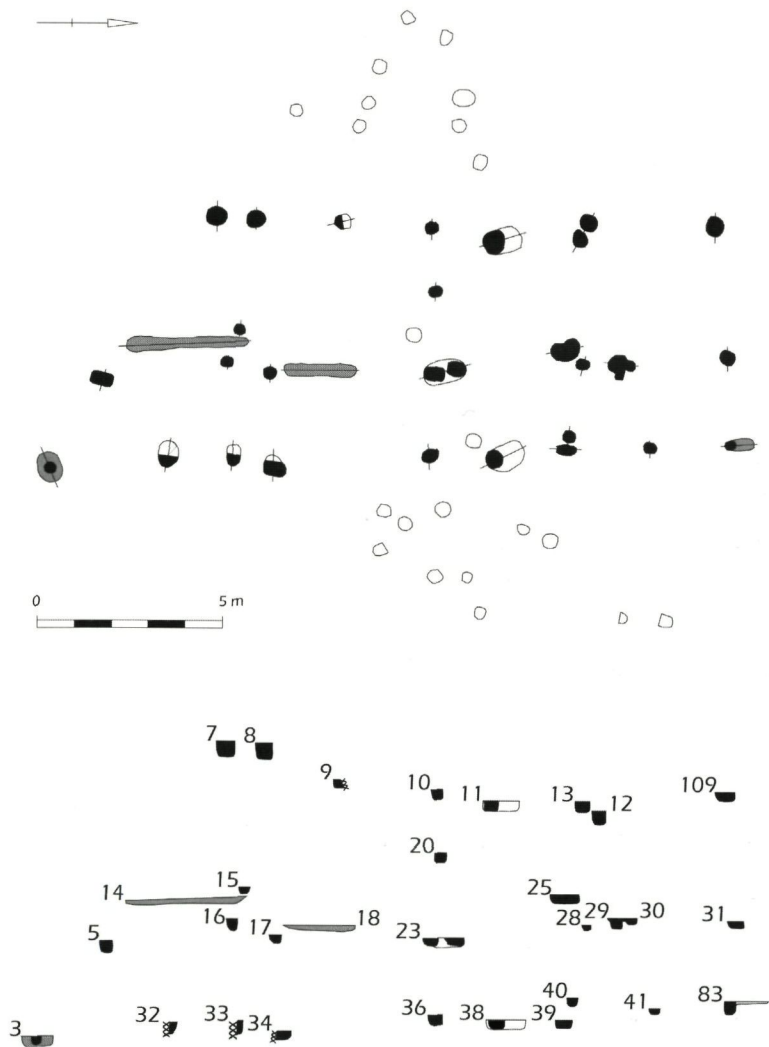
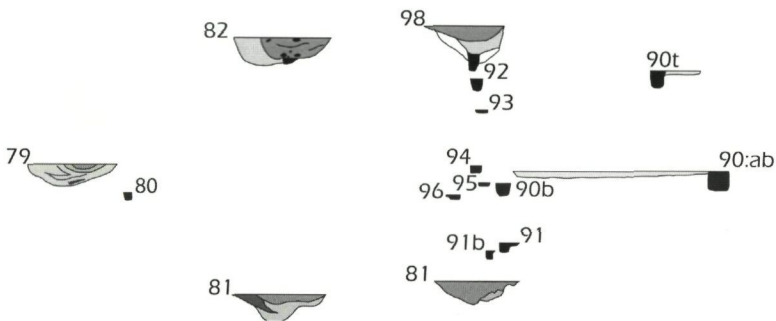
stro, ...) voorzien waren. Uit de afwezigheid van stenen en uit de bouwtechniek kan afgeleid worden dat de drie constructies volledig in hout opgetrokken werden. De wanden waren wellicht gevormd uit vlechtwerk dat bestreken werd met klei of leem. Wat de constructiewijze betreft, zijn de gebouwen onderling verschillend (zie verder).

4.2.1 Gebouw A

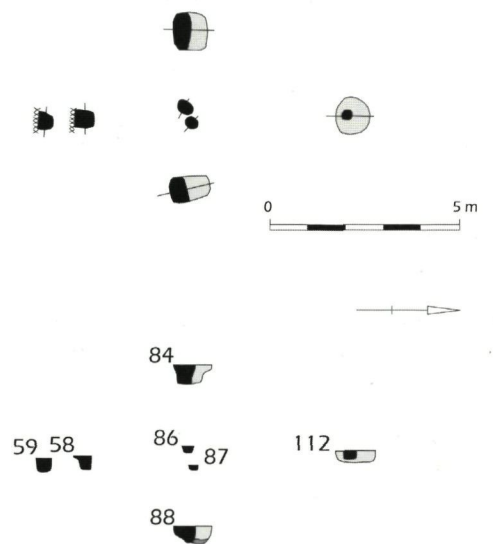
Op basis van de onderling regelmatige positie van enkele kuilen, kan afgeleid worden dat de basisconstructie van dit N-Z georiënteerd gebouw éénschepig was en bestond uit twee zware wandpalen aan elke zijde en één zware nokdrager aan elke korte zijde (fig. 8). De palen waren tot in het Tertiair kleiig zandsubstraat ingegraven. Wat de dakconstructie betreft, lijkt het weinig twijfel dat de O-W liggende balken de N-Z balken droegen. Opmerkelijk is echter dat uit de doorsneden van enkele van de kuilen geen paalschaduw meer herkend kon worden. Dit was zo in het O-, het Z- en deels ook het W-deel van het gebouw. De kuilen vertoonden op deze plaatsen relatief weinig stratigrafie en bezaten een sterk gemengde vulling. Eén kuil (MB-AXX-99-82) bestond echter uit een dubbele structuur: een bleekgrijze homogene vulling die op haar beurt doorsneden werd door



8 *Grondplan en doorsneden gebouw A.*
Plan and sections, outbuilding A.



9 *Grondplan en doorsneden gebouw B.*
Plan and sections, outbuilding B.



10 *Grondplan en doorsneden gebouw C.*
Plan and sections, outbuilding C.

een donkerder, heterogener opvulling. Van een paal was er ook hier echter geen spoor te bekenen. Uit het ontbreken van de eigenlijke palen op plaatsen waar er logischerwijze zouden moeten zijn, uit de omvang van de kuilen en uit de opvulling van de kuilen en de tweeledigheid van kuil 82, leiden we af dat hier oorspronkelijk wel degelijk palen stonden maar dat deze in de Romeinse tijd zelf verwijderd werden. Anderzijds merken we op dat in het N-deel van het gebouw de palen wel bewaard zijn gebleven, waaronder de zware W-wandpaal MB-AXX-99-92. Een ca. 10 cm diep bewaarde vergraving in het N-deel van het gebouw kan zonder probleem als een verdiept staldeel aanzien worden. Op de bodem van dit in doorsnede zwak komvormig spoor bevond zich een harde, ijzerrijke korst. De ligging van deze zogenaamde potstal¹⁶ in het N-deel van het gebouw werd ook reeds op andere sites opgemerkt en wordt beschouwd als een warmtebevorderende factor voor de inwoners van het woongedeelte (warmte van de dieren en afscherming tegen koude N-wind). Woon- en stalgedeelte werden van elkaar gescheiden door een wand, gedragen door enkele kleinere paaltjes. In het O. zorgde een dubbele rij posten voor een toegang tussen beide delen. Uit de zogenaamde potstal vertrekt een greppeltje in W-richting. Dit spoortje verdiept naar het W. toe om ondieper te worden en te verdwijnen, binnen gebouw C. Misschien kan deze greppel als drainering voor beide gebouwen gezien worden.

Vrijwel identieke gebouwen, met goede aanduiding nopens de wand- en dakbouw, werden aangetroffen in Oostwinkel¹⁷, Zomergem¹⁸, Brugge¹⁹, Beernem²⁰ en Velzeke²¹. Ook zuidelijker, in de Condroz, werden vergelijkbare constructies aangetroffen²². Deze gebouwen zijn typologisch vrij uniform en kenmerken zich wat de basisconstructie betreft door hun éénschepigheid en door hun uitstaande nokstaanders waarbij de nok gedragen werd door balken die rustten op de wandpalen, a.h.w. een kruisvormige configuratie. Opvallend is het herhaaldelijk voorkomen van een klein paaltje vlakbij één nokstaander.

4.2.2 Gebouw B

Dit gebouw (fig. 9) werd aangetroffen ten W van houtbouw A en stond er volledig parallel mee. Het is wellicht een tweeschepig gebouw met een excentrisch gelegen rij van nokstaanders. Een schip van 3 m breed en een ander van 2 m breed werden door een zadeldak bekroond. Het geheel laat steevast een ondiepe inplanting van palen met een kleine diameter zien. Deze lichte constructiewijze kan mogelijk een aanwijzing zijn dat het gebouw in kwestie eerder een secundaire, utilitaire functie had (werkplaats,...). De Z-zijde is veel minder goed omschreven dan de N-tegenhanger. Daar is een toenemende erosie van het

terrein, in zuidelijke richting, de oorzaak van. Op de locatie van de mogelijke paalgaten plaatsten we dan ook enkele vraagtekens (fig. 9). De minimale lengte van gebouw B bedraagt 12 m, de maximale 15 m. Gezien de aanwezigheid van een paal op het uiterste Z-punt (15 m) in de lijn van de nokstaanders is de maximale lengte van 15 m het meest plausibel. De diepere ingraving van de nokstaanders in vergelijking met de wandpalen vormt wellicht de reden waarom deze laatste paal nog bewaard was, in tegenstelling tot de doorgaans ondiep ingeplante wandpalen. Tot slot valt het op dat het middengedeelte gekenmerkt werd door een dubbele palenzetting. Mogelijk is hier sprake van een verdeling van het gewicht over verschillende palen, van een latere versteviging of misschien zelfs van gedeeltelijke herbouw.

4.2.3 Gebouw C

Het derde gebouw (fig. 10) tenslotte werd herkend in een kruisvormige palenconfiguratie waarbij twee zware wandpalen duidelijk een dragende functie uitoefenden (net als bij gebouw A, overigens). In de lange zijde werd de kracht verdeeld over telkens twee kleinere palen in de Z-wand en het midden, en één kleine paal in het N. Wellicht zijn slechts de zwaardere palen bewaard. De afmetingen wijzen op een functie als bijgebouw. Bouwtechnisch sluit dit gebouw aan bij gebouw A.

4.3 WATERPUT

Ten NO van gebouw A markeerde een grote bodemverkleuring met concentrische grijze en grijszwarte vullingsbanden, en met een diameter van 4 m, de aanwezigheid van een waterput (fig. 11). Reeds in één van de testputten werd deze structuur aangesneden en als dusdanig geïnterpreteerd. Het is opmerkelijk dat een smalle greppel met N-Z oriëntatie uitmondde in de put (Pl. II: D). Misschien fungeerde deze structuur als aanvullende voeding voor de put (regenwater van daken?), of werd die er na opgave van de waterput naar toe gegraven om het overtollige water van een andere plek naar de nog zicht-

¹⁶ Het is onduidelijk of het hier een intentioneel uitgegraven spoor betreft dat volgens de noodwendigheden met plaggen werd opgevuld ter absorptie van de mest (potstal), dan wel een uitgraving die geleidelijk ontstond door het herhaaldelijk uitscheppen van de uitwerpselen van de dieren.

¹⁷ De Clercq & Kneuvelds 1998.

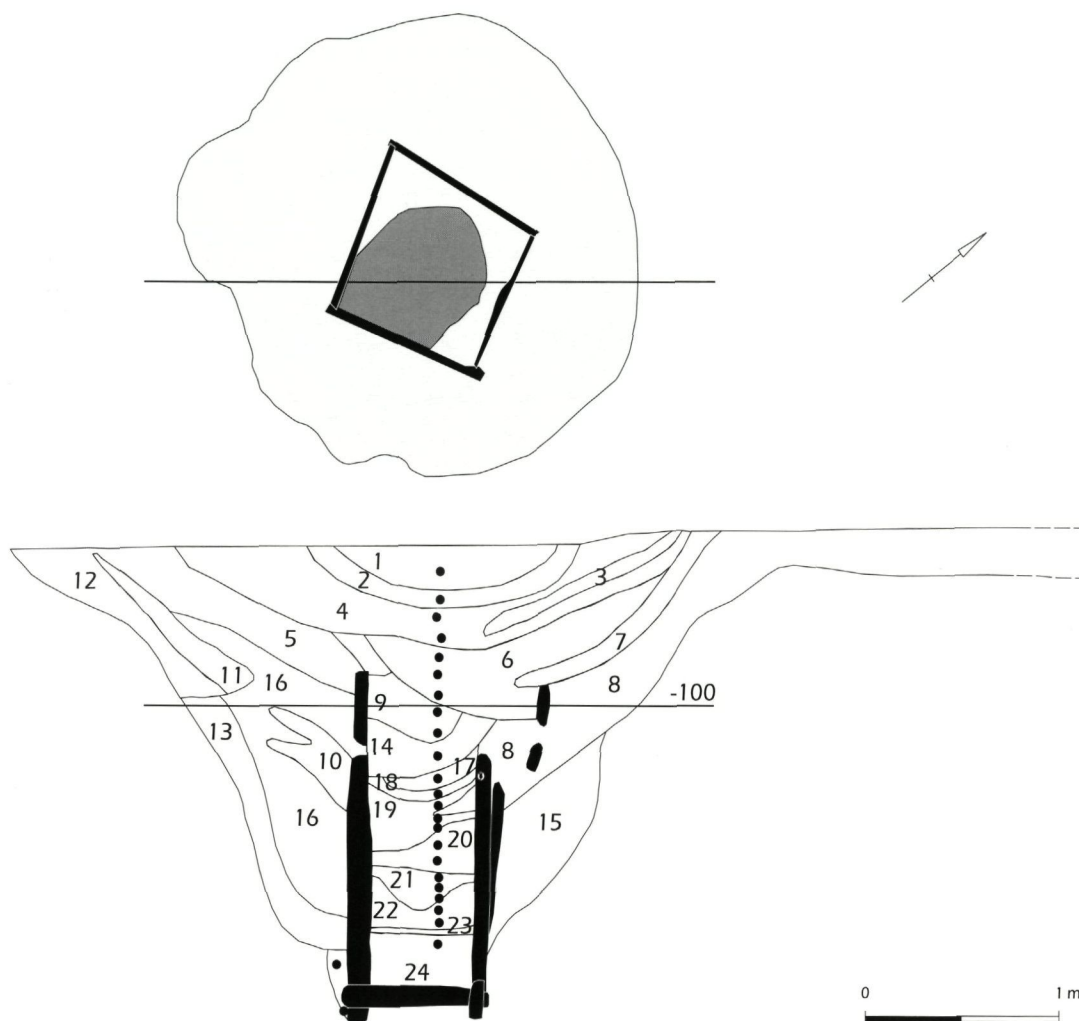
¹⁸ De Clercq & Thoen 1998.

¹⁹ Hollevoet & Hillewaert 1998.

²⁰ Pers. mededeling Y. Hollevoet.

²¹ Pers. mededeling J. Deschieter.

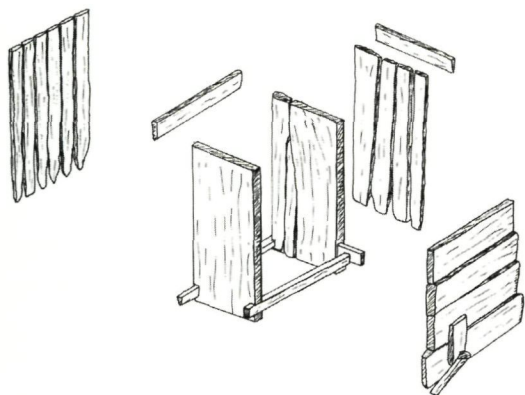
²² Van Ossel & Defgnée 2001, 98 e.v.



11 *Grondplan en doorsnede van de waterput met aanduiding van de lagen (1-24) en van de pollenmonsters (•)*
Plan and section through the well showing the layers and pollen samples (•).

bare depressie of kuil af te voeren. Uit de verticale doorsnede van de waterput kon een vrij nauwkeurige stratigrafie afgeleid worden, waarin zowel de aanlegtrechter als de put werden herkend (fig. 11). De waterput zelf bestond uit een eiken bekisting die onderaan in een kader van zorgvuldig bekapte balkjes met rechthoekig profiel gevat was. De elementen werden door pen-en-gat-verbindingen en door passende uitsparingen met elkaar verbonden (fig. 12). Dit basiskader mat ca. 70 cm op 70 cm en was oorspronkelijk vierkant, zoals op de hoogste niveaus kon waargenomen worden. Onderaan was de constructie, wellicht door verrotting en verzakking, echter verwrongen waardoor het geheel onderaan een ruitvormig uitzicht had gekregen. Uit de positie van houtfragmenten in de dwarsdoorsnede blijkt overigens hoe het hoogst bewaarde gedeelte van de N-wand onder druk van de grondlagen naar het N toe was weggezakt.

De basisconstructie hield op haar beurt de wandopbouw van de vier zijden samen. Aan drie zijden bestond de putwand uit vertikaal geplaatste planken. Aan de N- en O-zijden waren dit dunne en smalle, ca. 1.40 m lange, aangepunte planken die naast elkaar in de grond geplant waren. Soms werd een tweede plank ter versteviging toegevoegd. In de N-wand werden de verticale planken tussen een massieve plank en de werkputwand geplaatst. Aan de N- en vooral de W-wand werd gebruik gemaakt van massieve, 10 cm dikke, vertikaal geplaatste planken met een lengte van 1,4 m. De plank aan de N-zijde was door middel van een pen-en-gat-tussenelement nog eens met het kader verbonden; de W-plank door middel van zorgvuldig uitgekapte uitsparingen. De Z-wand week qua opbouw af van de andere zijden. Aan de buitenzijde werden er immers vier mooi bekapte horizontale balken netjes op elkaar geplaatst. Na verwijdering werden de opvullingslagen van de put zichtbaar.



12 3-Dimensionele reconstructie van de waterput.
3-Dimensional reconstruction from the well.

Slechts twee smalle en dunne horizontale balkjes bleven nog zichtbaar.

4.3.1 Houtdeterminatie en dendrochronologie

Behalve enkele zeer dunwandige en zeer slecht bewaarde planken werden alle houten elementen van de bekisting van de waterput na het opgraven en intekenen bemonsterd voor determinatie. In totaal werden 24 stukken bemonsterd en bestudeerd. Alle 24 stukken bleken houtanatomisch van eik (*Quercus* sp.) te zijn. Eik blijkt de meest gebruikte houtsoort te zijn bij constructies van Romeinse waterputten²³ (waterputten met een vlechtwerkconstructie uitgezonderd). In enkele gevallen wordt er ook wel eens *Alnus* sp.) gebruikt²⁴ maar deze houtsoort is enkel duurzaam als ze permanent onder water blijft²⁵. Els wordt dan ook doorgaans enkel in het onderste gedeelte van de constructie gebruikt.

De eiken planken met het grootste aantal aanwezige jaarringen werden geselecteerd voor dendrochronologisch onderzoek. Van de waterput waren 12 monsters beschikbaar voor dendrochronologisch onderzoek. Na het bijsnijden van de monsters, werden de groeiringbreedtes opgemeten. Deze afzonderlijke groeiringpatronen werden daarna met elkaar vergeleken. Een eerste groep van monsters, nl. MB-01b, MB-x, MB-xx, MB-Z1, MB-Z5, MB-ZW7, MB-ZW8 en MB-ZW9 vertonen onderling een voldoende hoge correlatie. Van deze acht groeiringpatronen werd een middelcurve berekend; MB-AXX. Deze middelcurve werd vergeleken met bestaande referentiechronologieën (Databank Nederlands Centrum voor Dendrochronologie / Stichting RING; Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, Nederland) en er werd een goede overeenkomst gevonden met een referentiechronologie die is opgesteld met archeologisch hout van waterputten uit Vlaande-

ren en Zuid-Nederland. Opvallend is ook de goede overeenkomst met de middelcurve die het resultaat is van het dendrochronologisch onderzoek op de Romeinse archeologische site te Elewijt²⁶. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de correlaties met de referentiecurve.

Voor de monsters MB-O1, MB-W1, MB-W5a, MB-W5b en MB-ZW10 werd geen overeenkomst gevonden met de overige houtmonsters. Deze stalen konden bijgevolg niet gedateerd worden. In fig. 13 worden de gedateerde groeiringcurven op een tijdsas geplaatst.

Om tot een correcte datering te komen van het jaar waarin een boom werd geveld, moeten we het aantal ontbrekende groeiringen tot aan de bast bij de opgemeten groeiringen tellen. Maar alleen indien nog een deel van het spinthout aanwezig is, kan een schatting gemaakt worden van het aantal ontbrekende ringen. In West-Europa komen er gemiddeld bij een boom tot 100 jaar oud, 16 ± 5 spinthoutringen voor. Bij een boom van 100 tot 200 jaar oud zijn dit er gemiddeld 20 ± 6 en bij een boom ouder dan 200 jaar, 26 ± 8 spinthoutringen²⁷. Indien geen spinthoutringen meer aanwezig zijn op het monster, moet er nog rekening gehouden worden met een onbekend aantal ontbrekende kernhoutringen. De veldatum van de boom ligt dan een ongekend aantal jaar na de einddatering, vermeerderd met de schatting van het aantal spinthoutringen.

Op de stalen van de Axxes-site te Merelbeke zijn geen spinthoutringen aanwezig. Er kan dus enkel een schatting gemaakt worden van de vroegst mogelijke veldatum. De einddatering van de middelcurve MB-AXX is 135 AD. De boom waaruit de planken zijn gezaagd/gekloven, had waarschijnlijk een leeftijd tussen de 100 en 200 jaar. Er moeten dus nog 20 ± 6 spinthoutringen bij de einddatum geteld worden. De veldatum ligt dus vermoedelijk na 155 ± 6 AD (tabel 4).

Het valt op hoe voor de put zowel zorgvuldig bekapte hout als onregelmatig en minderwaardig materiaal werd aangewend. Het is zeker niet ondenkbaar dat minstens gedeeltelijk gebruik werd gemaakt van recuperatiemateriaal van oudere houtbouwconstructies (gebouwen, waterputten). Dit is gezien de uiteenlopende uitkomsten van de dendrochronologische dateringen zeker niet uit te sluiten. Een herstellingsfase is theoretisch gezien ook niet uit te sluiten, al moet dit dan vanuit de waterput zelf zijn gebeurd vermits geen doorsnijding of meerdere fasen in de aanlegtrechter werden herkend. De basisopbouw van de put wijkt overigens ook af van de gangbare regelmaat waarin Gallo-Romeinse waterputten doorgaans vervaardigd zijn²⁸. De constructie berust echter, hoe slordig men op het eerste gezicht ook werkte, toch op een zekere logica en planmatigheid, getuige het vierkante basiskader en de onderlinge verbindingen. Het

²³ Zie bv.: Frison 1963; Lentacker *et al.* 1992; Cooremans *et al.* 1997/1998.

²⁴ Van Impe *et al.* in druk; In 't Ven & De Clercq (red.) in voorbereiding.

²⁵ Gale & Cutler 2000.

²⁶ Haneca, niet gepubliceerde gegevens.

²⁷ Hollstein 1980.

²⁸ Anseeuw 1986-1987.

Tabel 3:
Dendrochronologische tabel en toelichting.
 Dendrochronological results, with explanation.

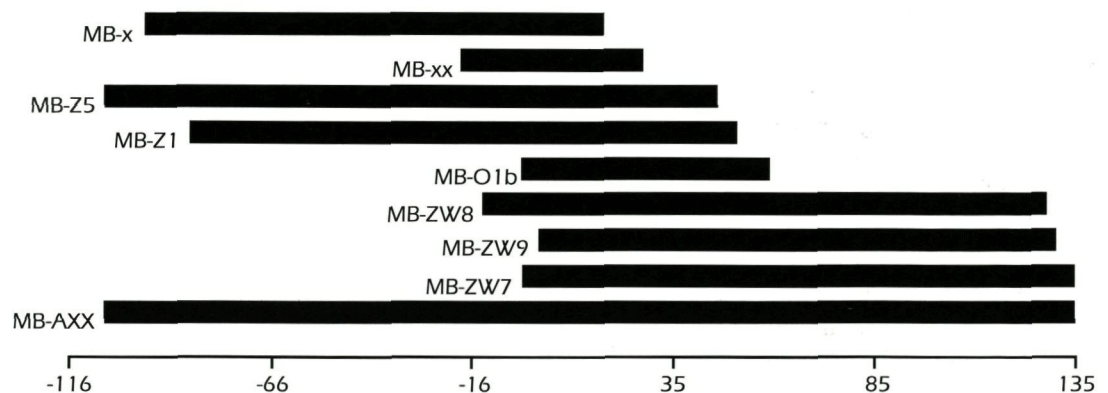
Dendro-code	Merg	Spint	Aantal ringen	Referentiecurve	Datering (BC/AD)	tBP	GLK
MB-01	–	–	55	–	–	–	–
MB-01B	–	–	62	–	3 BC – 59 AD	–	–
MB-W1	–	–	74	–	–	–	–
MB-W5a	–	–	53	–	–	–	–
MB-W5b	–	–	40	–	–	–	–
MB-x	–	–	115	–	97 BC – 18 AD	–	–
MB-xx	–	–	46	–	18 BC – 28 AD	–	–
MB-Z1	–	–	137	–	86 BC – 51 AD	–	–
MB-Z5	–	–	153	–	107 BC – 46 AD	–	–
MB-ZW10	–	–	77	–	–	–	–
MB-ZW7	–	–	138	–	2 BC – 135 AD	–	–
MB-ZW8	–	–	141	–	13 BC – 128 AD	–	–
MB-ZW9	–	–	129	–	2 – 130 AD	–	–

De monsters MB-01b, MB-x, MB-xx, MB-Z1, MB-Z5, MB-ZW7, MB-ZW8 en MB-ZW9 worden gemiddeld tot MB-AXX

MB-AXX	–	–	242	Vlaanznl	107 BC – 135 AD	9,4	70,5
				EL-gem	107 BC – 135 AD	4,9	66
				NI Rom9	107 BC – 135 AD	7,6	69

Toelichting bij de tabel:

Dendro-code:	Code toegekend aan de opgemeten groeiringcurve.
Merg:	–: merg (=kern van de boom) niet aanwezig / +: merg aanwezig
Spint:	Aantal ringen spinthout / –: geen spinthoutringen aanwezig
Aantal ringen:	Totaal aantal ringen die op het monster aanwezig zijn
Referentiecurve:	Vlaanznl = Referentiecurve met monsters van waterputten uit Vlaanderen en Zuid-Nederland (205 BC – 1104 AD) EL-gem = Middelcurve van de archeologische site te Elewijt NI Rom9 = Middelcurve van Romeinse site (Nederland)
tBP:	Statistische maat die resulteert uit een Students t-test op de Pearson correlatie tussen monster en referentiecurve, na transformatie volgens het algoritme van Baillie & Pilcher (1973). Deze t-waarden zijn significant voor waarden boven 3,5.
GLK:	“Gleichlaufigkeit” of “percentage of parallel variation”, d.i. het percentage van de ringen uit het monster die een gelijkaardige toename/afname vertonen t.o.v. het voorgaande jaar zoals de referentiecurve, voor één welbepaalde positie op de tijdsas.



Tabel 4:

Dendrochronologische einddatering.

Dendrochronological final dating.

Dendro-code	Einddatering	Schatting ontbrekend aantal spinthoutringen	Veldatum
MB-AXX	135 AD	+ $\geq 20 \pm 6$	Na 155 ± 6 AD

is tenslotte interessant om te noteren dat de planken stuk voor stuk beschimmeld te voorschijn kwamen. Dit wijst op een actieve afbraak van het hout. Sommige planken verkeerden overigens al in een ver gevorderd stadium van ontbinding. We vermoeden dan ook dat met de aanleg van de Ringvaart onmiddellijk ten N van de site, het grondwaterpeil zeer drastisch gezakt is, wat het hout blootstelde aan de lucht en het rottingsproces in de hand werkte. Ook tijdens het onderzoek zelf bleef de werkput droog.

4.3.2 Sedimentatie

De aanlegtrechter van de waterput was opgevuld met een complex van schuin tegen de putwand aanhellende lagen (fig. 11: L5-L8, L10-L13, L15-L16). Dit restant van de werkput bevatte vooral in de onderste lagen nog enkele kleinere houtfragmenten. Wellicht betreft het de restanten van houtbewerking, daar achtergelaten bij de bouw van de houten bekisting. Vooral de onderste lagen bevatten verplaatste brokken teelaarde, brokken ijzerrijk zand, groen-grijs Tertiair zand en lokale keitjes. Het is de natuurlijke bodem die aanvankelijk werd uitgegraven bij de aanleg van de werkkuil en die nadien bij het aanvullen gemengd terug in de werkput terecht kwam.

In de opvulling van de put zelf kon op basis van kleur- en textuurverschillen in de sedimenten een tiental verschillende opvullingslagen herkend worden. De textuur ervan varieerde van sterk kleiig en/of organisch, tot zeer zandig (tabel 5). De eerste opvulling van de eigenlijke waterput omvat diverse stadia. De onderste laag (L24) bestaat exclusief uit ingespoeld moeder materiaal, meer bepaald geelgroen kleiig zand. Het is niet uitgesloten dat dit in een eerste gebruiksfase al of niet intentioneel (kort na de bouw) onder menselijke invloed gebeurde om het water te filteren. De daaropvolgende afzettingen binnen de bekisting (fig. 11: L23-L14) zijn van natuurlijke aard. De systematische opeenvolging van dunne kleiige en zandige laagjes wijzen in die richting. Deze fijngelaagde natuurlijke sedimentaties duiden op de fase, waarin de waterput is opgegeven of waarin hij niet werd gereinigd, met een natuurlijke dichtslibbing tot gevolg. Het voorkomen van de zogenaamde textuurgradiën-

ten wijst op een sedimentatie onder water²⁹.

Na laag 14 verschijnen homogenere pakketten die met de opgave of dichtstorting van de put kunnen verbonden worden. Een deel van het hout blijkt onder druk van de bovenliggende lagen (o.a. L6) uit de constructie gewrikt te zijn. Naar boven toe is door gebrek aan permanent grondwater van de bewaring van hout geen sprake meer. Mogelijk liep de houtconstructie door tot aan laag 4, die in een finale fase de eigenlijke waterput volledig afdekte. Het dichtstorten van de put met afval wordt goed geïllustreerd wanneer het aantal vondsten van aardewerk per laag wordt vergeleken (fig. 14). De bovenste lagen bevatten heel wat fragmenten aardewerk die samen met ander afval in de nog als depressie zichtbare put gestort werden. Het aardewerk uit deze pakketten dateert uit de late 1ste en de eerste helft van de 2de eeuw (zie verder). Het bovenste putdeel bevatte geen houtresten meer, omdat het zich wellicht permanent boven de grondwatertafel bevond. De lagen waren er lensvormig. Eén laag (MB-AXX-99-sp1-L2) bevatte opvallend veel houtskool en liet zich al in het horizontaal vlak als een donkere ringvormige structuur herkennen.

4.4 GRACHTEN EN GREPPELS

Over het volledige terrein werden enkele grachten (dieper en langer) en greppels (ondieper en korter) teruggevonden (Pl. II: D). Doorgaans bezitten deze structuren een drainerende, begrenzend en oriënterende functie. Enkele zeer slecht bewaarde grachten bakenden de zone tussen de rand van de zandige hoogte en de lager gelegen gronden af. Wellicht werd daarmee ook het erf afgebakend. Een andere greppel mondde in de waterput uit en had mogelijk iets te zien met de bevoorrading van de put. De oorsprong ervan kennen we niet zodat het gissen blijft naar de exacte interpretatie en functie. Een ZO-NW gerichte gracht bevond zich aan de hoek van gebouw A en verdiepte naar de sleuftrand toe. Ook hier is het raden naar de juiste functie (waterafvoer?). Tot slot vermelden we de greppels. Vooral het exemplaar dat de gebouwen A en C met elkaar verbond, is opmerkelijk en kan misschien een drainerende functie (van mestvocht?) gehad hebben. Ook binnen gebouw

²⁹ Zie ook het voorbeeld te Burst: Pieters 1991.

Tabel 5:

Lagen uit de waterput.

Stratigraphic layers from the well.

Laag	Beschrijving	Pollennummer
1	zeer bleekgrijs zand	P1
2	zeer sterk houtskoolhoudend donkergrijs zand	P2
3	verzet tertiair geelgroen materiaal	
4	donkerbruin tot donkerbruin-grijze zandige en humeuze laag	P3-4
5	wit tot witgrijs zand	
6	bruin humeus zand	P5-7
7	wit tot witgrijs zand	
8	bleekbruingrijze zandlaag met sporadische houtskool	
9	fijn, wit ingespoeld zand, zeer fijn gelaagd, met humusmigratieprocessen	P8-9
10	verzet groen teriair zand	
11	gemengd wit en bruin zand, met humusmigratieprocessen	
12	fijn witgrijs humeus zand	
13	fijn witgrijs humeus zand, met humusmigratieprocessen	
14	zeer sterk kleiig donkerbruin sediment	P10
15	verzet tertiair groen zand, gemengd met brokken Ap	
16	bruingrijs humeus zand met brokken hout	
17	bruingrijs kleiig fijngelaagd pakket	P11
18	zeer sterk kleiig laagje	P12
19	pakket met afwisselende zand- en kleilensjes; zand overheersend	P13-15
20	overwegend geelgrijs zandig pakket met her en der kleilensjes, minder fijn gelaagd	P16-18
21	bruingeel pakket met kleiige en zandige sedimenten	P19-21
22	pakket met afwisselend zeer fijne zandige en sterk kleiige lensjes; overwegend kleiig	P22-23
23	kleilens	P27
24	ingspoeld moedermateriaal, geelgroen kleiig zand (idem natuurlijke omgeving rond putframe)	P24
–	Bodemwerkput naast W-houtbalk	P25-26

B werden greppels aangetroffen. Ze sluiten veeleer aan bij de wandindeling en vormden misschien de basis van vlechtwerkwanden. Verder dient een zeer smal greppeltje in de zone tussen de waterput en gebouw A te worden vermeld. Het is vooral bewaard door inzakking boven een kuil. Mogelijk betreft het een restant van een karspoor. Tot slot merken we op dat een O-W gerichte gracht het areaal doorsnijdt. Deze sloot dateert uit de 17de-18de eeuw. Veel residueel Romeins materiaal liet ons eerder foutief veronderstellen dat het een Romeinse gracht betrof³⁰. Een grote N-Z en O-W gerichte gracht is van recente datum.

4.5 LOSSE SPOREN

Over het hele terrein verspreid werden slechts enkele kuilen aangetroffen. Hun inhoud noch hun vorm lichten ons in over hun oorspronkelijke functie. Slechts de omvangrijke kuilen in gebouw A konden deels als paalkuil en deels als paal-extractiekuil herkend worden. Wat de palen

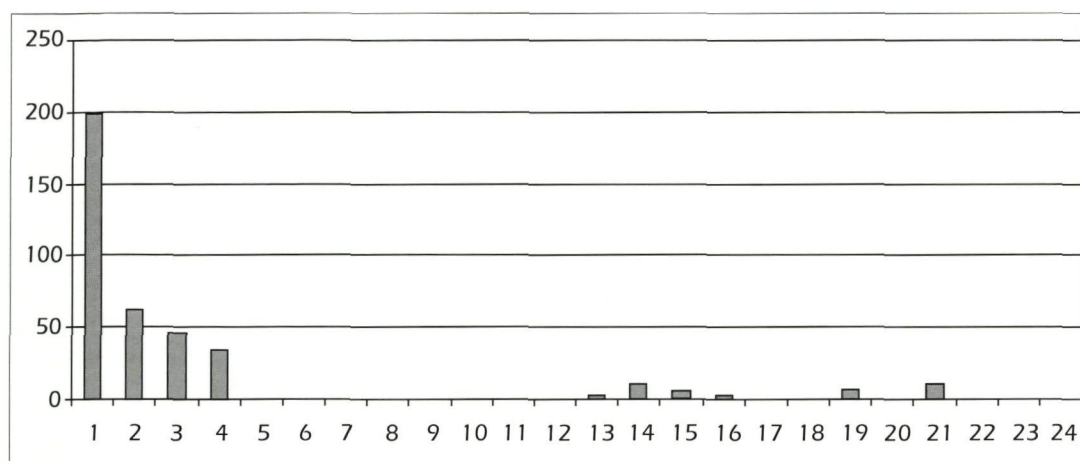
betreft, tekenen er zich twee concentraties met kleine exemplaren af onmiddellijk ten O en ten W van het midden van gebouw B. Hun functie is onduidelijk.

5 De archaeologica

5.1 ALGEMENE BESCHRIJVING EN KWANTIFICATIE

De *archaeologica* die tijdens de opgraving aan het licht kwamen, zijn over het algemeen schaars en sterk gefragmenteerd. De absolute meerderheid zijn resten van vaatwerk en in mindere mate van bouw materiaal (dakpannen). Deze laatste groep is slechts met een viertal individuen van *tegulae* vertegenwoordigd. Verder werden nog enkele voorwerpen in ijzer aangetroffen. Behalve wat nagels en een fragment van een deur- of kofferhengsel, is vooral de vondst van een klein, ijzeren klokje vermeldenswaardig. Binnen het spectrum aan ceramiek zijn de klassieke categorieën aanwezig die doorgaans op Gallo-

³⁰ De Clercq 1999, 10.



14 Overzicht van het aantal scherven per laag in de waterput. De meerderheid van de vondsten komt uit de dichtstortingsfase.

Number of sherds per layer, in the well. The majority of the finds belongs to the phase of final abandonment.

Romeinse vindplaatsen worden aangetroffen. Deze werden geteld volgens aantal en volgens minimum aantal individuen (op basis van de randscherven). In totaal werden 954 fragmenten van vaatwerk *in situ* aangetroffen; ze kunnen teruggebracht worden tot 84 individuen (Minimum Aantal Individuen=MAI). De potscherven bevonden zich zowel in de waterput, de paalgaten, de greppels als in de losse sporen (Tabel 6)

5.2 VONDSTEN UIT DE WATERPUT

Het merendeel van het aardewerk uit de opgraving werd in de bovenste opvullingspakketten van de waterput aangetroffen (fig. 14). Bovendien kwamen ook de meest volledige en tevens diagnostische stukken uit deze structuur te voorschijn (fig. 15). Het betreft 378 scherven, goed voor 23 individuen. Een zeer beperkt aantal scherven (10) werd gevonden in de aanlegtrechter. Het betreft voor deze aanlegfase enkele scherfjes zandige kruikwaar (4), één wandfragment van een dolium, één wandscherf in dunwandige *terra nigra* (zogenaamde *velouté* techniek), enkele wandscherfjes in handgevormd aardewerk (3) en één randscherf in reducerend gebakken, gedraaid aardewerk. Het stuk is afkomstig van een hard gebakken pot met naar binnen gebogen en geprofileerde rand (fig. 15:1). Technisch en vormelijk identieke randprofielen werden in Flavische contexten in Velzeke opgemerkt³¹. De kleipasta (sterk kwartshoudend, grof gestructureerd en soms met steenbrokjes) waarin het bewuste stuk vervaardigd werd, sluit sterk aan bij de kleien die in Zuid-Oost-Vlaanderen werden

aangewend bij de productie van regionaal gedraaid aardewerk. Vermoedelijk dient ook zijn oorsprongsgebied in deze regio gezocht te worden. Het aardewerk dat in de aanlegtrechter van de put werd aangetroffen is chronologisch niet zeer scherp dateerbaar maar verwijst wel naar de Flavische tijd en de eerste helft van de 2de eeuw.

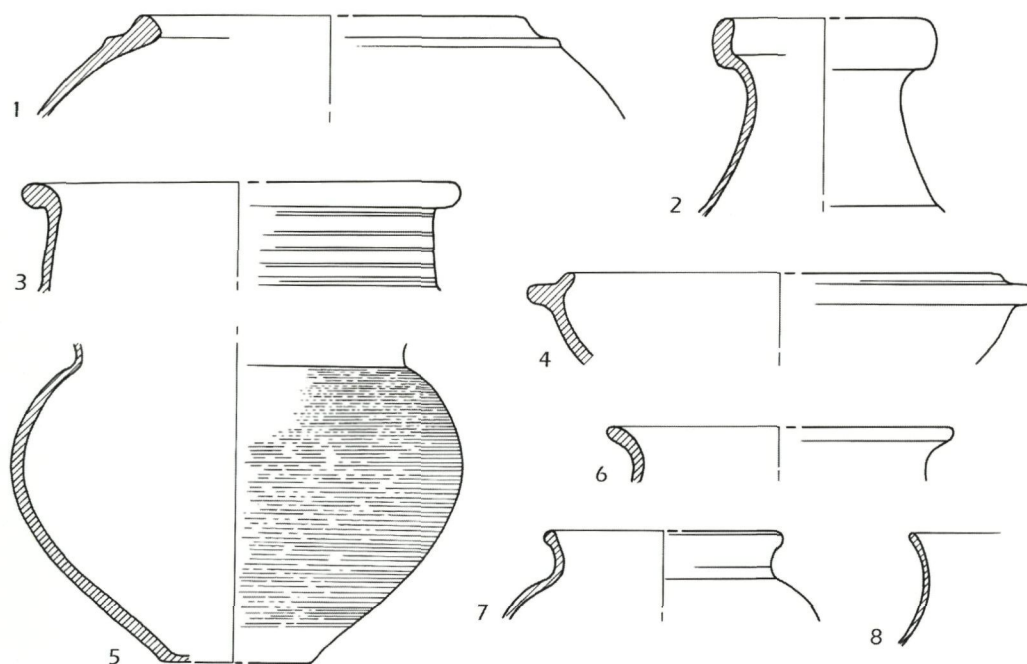
Zoals in tabel 6 en op fig. 14 aangegeven wordt, is het merendeel van de vondsten afkomstig uit de jongste opvullingslagen van de put. Met andere woorden, dit materiaal werd afgezet toen van de waterput niet veel meer dan een depressie in het landschap overbleef. Het is dus aardewerk (zwerfvuil) dat zeker een secundaire depositie onderging en, gezien de fragmentatie, misschien zelfs nog aan een hele reeks andere predepositionele processen werd blootgesteld vooraleer het in de structuur terecht kwam. Het betreft 368 scherven, goed voor minstens 22 individuen wanneer enkel met randscherven wordt gerekend. Het handgemaakt aardewerk domineert zowel bij de telling van aantallen (68%) als van individuen (39%). Typologisch werden enkel randen van kookpotten met eenvoudig naar buiten gebogen rand aangetroffen, een vorm die algemeen voorkomt gedurende de volledige Romeinse

³¹ Pers. mededeling J. Deschietter.

³² Deze term werd door van der Werff *et al.* (1997) toegekend op basis van de sterke verspreiding van dit aardewerk in de noordelijke Scheldevallei. De auteurs vermoeden ook een productie van dit materiaal in de bewuste regio. Recent onderzoek van een pottenbakkersoven in Noord-Frankrijk leverde echter afval op dat vormelijk en microscopisch identiek is aan de Scheldevallei-waar (Dourges: Thuillier 2001). Het lijkt dus aangewezen om zeer voorzichtig met deze terminologie en haar diepere betekenis om te gaan.

Tabel 6:
Tellingstabel van het aardewerk.
Inventory of the ceramics.

	Terra Nigra		Gebronsd		Pompejaans Rood		Mortaria		Dolia		Amforen		Kruiken		Red, gebakken, gedraaid		Hand-gemaakt		Zout-containers		TOTAAL	
	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI	Aant.	MAI
WATERPUT																						
aanleg	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	1	3	0	0	0	10	1
dichtstorting	8	2	0	0	0	0	2	1	11	2	1	0	52	3	33	6	250	9	11	0	368	23
inslibbing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	9	2	0	0	0	0	2	1	12	2	1	0	56	3	34	7	253	9	11	0	378	24
GEBOUW A																						
potstal	9	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	2	50	2	5	0	75	7
paalkuilen: basis	5	0	1	1	4	1	1	1	12	2	3	0	24	0	99	4	181	13	31	2	361	24
paalkuilen: indeling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0
TOTAAL	14	2	2	2	4	1	1	1	12	2	3	0	27	0	108	6	232	15	36	2	439	31
GEBOUW B																						
paalkuilen	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	24	1	7	0	40	2
TOTAAL	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	24	1	7	0	40	2
GEBOUW C																						
paalkuilen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0
TOTAAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0
GRACHT 106																						
GRACHT 106	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
GRACHT 101																						
GRACHT 101	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	1	0	12	0
TOTAAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	1	0	12	0
GRACHT 4																						
GRACHT 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
TOTAAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
LOSSE SPOREN																						
LOSSE SPOREN	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	5	0	15	0	1	0	32	1
TOTAAL	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	5	0	15	0	1	0	32	1
TOTAAL	37	5	2	2	4	1	4	3	24	4	5	0	89	3	154	13	532	25	56	2	907	58



15 Aardewerk uit de waterput. Schaal 1:3.
Pottery found in the well. Scale 1:3.

periode. Kruiken zijn goed voor 14% van het totale aantal scherven en voor 13% van de individuen. Het betreft zonder uitzondering stukken van kruiken in oranje-gele zandige baksels, een typische techniek voor de Scheldevallei³². De meeste fragmenten zijn vrij dunwandig. Eén tweeledige greep en een rand en hals werden herkend. Het laatste stuk is een rand van een kruik met bandvormige rand (fig. 15:2), een randtype dat tot de vroegste vormenschat van de Scheldevallei-kruiken gerekend kan worden en zich doorgaans chronologisch situeert in de Flavische tijd en de eerste helft van de 2de eeuw³³. De reducerend gebakken en gedraaide groep is goed voor 26% van het totale aantal scherven uit de put en voor 9% van de individuen. Typologisch werden zowel kookpotten, kommen als borden opgemerkt. De meeste stukken zijn in een kwartsrijk, hard baksel vervaardigd. Uitzonderingen zijn twee wandscherven en een rand in Noord-Frans, zogenaamd Arras-aardewerk. De rand behoort tot een kom met opstaande hals, versierd met gladdingslijnen die het stuk een zilverschijnt glans verlenen ('bandes lustrées') (fig. 15:3). De randscherf uit Merelbeke dateert wellicht uit de Flavische tijd of het begin van de 2de eeuw³⁴. Een andere randvorm betreft de rand van een bord met verdikte kraag (fig. 15:4). Vergelijkbaar materiaal werd in Lille in contexten uit de late 1ste - 2de eeuw aangetroffen³⁵. Verspreid over lagen 14 en 19

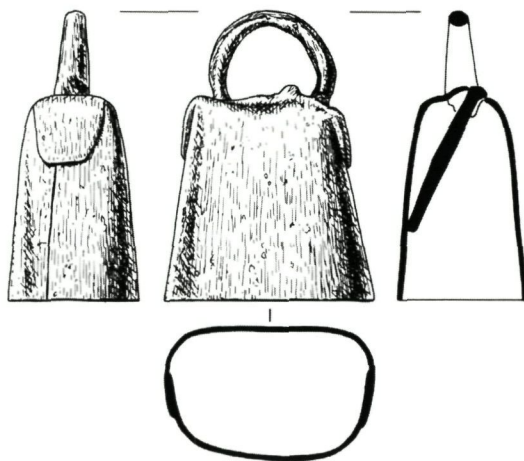
werden verschillende passende scherven van een kookpot met naar buiten gebogen rand gevonden (fig. 15:5). Fragmenten van gelijkaardige potten komen voor in andere dichtwerpslagen (fig. 15:6, 7). De vorm is echter niet scherp dateerbaar, maar in tegenstelling tot de scherven uit de hogere lagen mag wel verondersteld worden dat deze vorm vrij snel na gebruik in de put werd geworpen, ondermeer gezien de quasi-volledigheid van het stuk. Andere groepen gewoon aardewerk zijn in beperkte mate aanwezig. Het betreft fragmentjes van zoutcontainers, een wandscherf van een Spaanse olijfolieamfoor van het type Dressel 20, een fragment van een mortarium in een typisch baksel van Bavay en enkele stukjes van *dolia*. Bij de luxe-waar ontbreekt *terra sigillata* volledig. *Terra nigra* is de enige groep fijnwandig materiaal. Slechts twee individuen werden herkend: het betreft randen van bekertjes type Holw. 26 of 27 (fig. 15:8). Deze vormen worden meestal gevonden in contexten uit de Flavische tijd of uit de eerste helft van de 2de eeuw. Technisch betreft het zeer fijnwandige stukken voorzien van een glanzend gepolijst oppervlak. Een opvallende vondst vormt een klein ijzeren klokje dat op de overgang van L2 naar L3 aan het licht kwam (fig. 16). Deze *tintinnabula* bleef na restauratie intact te zijn³⁶. Dit klok-type werd bijvoorbeeld gedragen door vee (schapen, geiten, runderen). De vondst in de put kan gezien worden als afval of verlies doch

³³ van der Werff *et al.* 1997, 6.

³⁴ Vgl. met Bastien 1992, 65-66.

³⁵ Herbin 2001, 83.

³⁶ Het stuk werd gerestaureerd in opdracht van het PAM-Velzeke, waarvoor onze dank. Voor constructie en gebruik van deze klokjes: Drescher 1998.



16 *Ijzeren klokje uit de waterput.*
Iron clock, found in the well.

het onbeschadigd karakter laat toe te veronderstellen dat misschien andere factoren een rol speelden in z'n positie in deze structuur. Klokken in (opgegeven) Romeinse waterputten zijn immers geen zeldzaamheid. Hun voorkomen wordt vaak in verband gebracht met een votiegave (bijvoorbeeld wanneer de put droog stond), of met een wijding van het putwater. Klokken en het klokkegeluid in het bijzonder werden een magische en apotropaïsche werking toegemeten. Ze behoedden mens en dier voor het boze oog³⁷. De hoge positie in de stratigrafie maakt duidelijk dat het klokje echter in de put terecht kwam toen die zeker niet meer werkte of kon functioneren.

Samenvattend kunnen we stellen dat het bewaarde archeologische materiaal uit de jongste lagen van de waterput vooral bestaat uit gewoon aardewerk. Enkele diagnostische stukken (kruik, bekers in *terra nigra*, Arras-waar) geven een chronologisch homogeen beeld aan dat in de Flavische tijd en in de eerste helft van de 2de eeuw kan geplaatst worden. Gezien de dendrochronologische datering van de waterput (in het midden van de tweede eeuw of later) dienen deze vondsten dan ook als residueel te worden beschouwd.

5.3 VONDSTEN UIT DE GEBOUWEN

In de potstal werden 75 scherven aangetroffen, goed voor 7 individuen (tabel 6). De handgevormde groep is opnieuw zeer goed vertegenwoordigd, zeker wanneer de globale tellingsmethode wordt bekeken. Diagnostische stukken bij het gedraaid aardewerk zijn ondermeer een randscherf van een beker in *terra nigra* van het type Holw. 26 of 27 (fig.17:1) en een

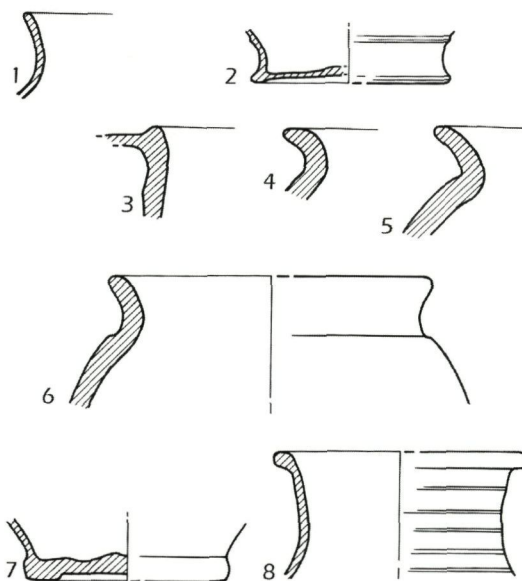
dunwandige bodem van een beker van het type Holw. 58a (fig. 17-2). Deze vormen horen thuis in de Flavische tijd en in de eerste helft van de 2de eeuw. We vermelden ook een randfragment van een kraagkom die met goudglimmer overtrokken werd (zogenaamde mica dusted pottery) (fig. 17-3). Dit individu hoort chronologisch thuis in de tweede helft van de 1ste eeuw³⁸. De bloeiperiode van dit soort aardewerk plaatst zich overigens algemeen in de periode 70-120/130AD³⁹. In Amay werden dergelijke kraagkommen aangetroffen in contexten uit de periode tweede helft 1ste - begin 2de eeuw⁴⁰. Goed gedateerde regionale vergelijkingen treffen we ondermeer aan in Velzeke waar identieke stukken in een context uit de fase 50-75 na Chr. voorkomen⁴¹.

Uit de paalkuilen van het hoofdgebouw en uit de palen van de andere constructies konden slechts weinig diagnostische stukken weerhouden worden. Vermeldenswaard zijn drie randen van handgevormde kookpotten (fig. 17:4, 5, 6), een bodem van een kruik in Scheldevalleibaksel (fig. 17:7) een randscherf van een beker (fig. 17:8) die zowel vormelijk als technisch een nabootsing is van Noord-Frans aardewerk.

6 Ecologisch-archeologisch onderzoek van de waterput

6.1 INLEIDING

Het ecologisch-archeologisch onderzoek concentreerde zich op de Axxes-site volledig op de



17 *Aardewerk uit de gebouwen. Schaal 1:3.*
Pottery found in the outbuildings. Scale 1:3.

³⁷ Gaitzsch 1996.

³⁸ Deru 1994, 13, 14: 1-3; Wiepking 2001, 149-150, fig. 5.17.

³⁹ Deru 1994, 88.

⁴⁰ Willems 1988, 73.

⁴¹ De Mulder 1999, 111.

Romeinse waterput. Enkel uit deze structuur werden immers voldoende organische resten (pollen, zaden en vruchten, en insecten) geborgen om een onderzoek te rechtvaardigen. Behalve de waterput werden ook nog twee andere sporen onderzocht op macrobotanische resten (MB/AX/99/82 en MB/AX/99/99). Het gaat om paalgaten van gebouw A maar ze leverden geen relevante informatie op. De potstal werd, gezien de zeer ondiepe bewaringstoestand, niet bemonsterd. Behalve de zeer schaarse prehistorische crematieresten bleek botmateriaal op de Merelbeekse site helemaal niet bewaard.

6.2 TAFONOMIE VAN DE WATERPUT

Waterputten zijn bij archeologisch veldwerk interessante structuren om te onderwerpen aan ecologisch onderzoek. Vooraleer echter betrouwbare interpretaties kunnen gekoppeld worden aan de studie van organische resten verzameld uit de vulling, moet een nauwkeurige tafonomische analyse worden gemaakt van de bemonsterde afzettingen. Een reconstructie van het landschap op basis van materiaal uit één of ander sediment is immers nutteloos wanneer niet geweten is wanneer dit is afgezet. Zijn er dateringscriteria? Werde de onderzochte laag gedeponereerd tijdens het gebruik van de put, of daarna? Gaat het om herwerkt materiaal of een primaire depositie? Betreft het een natuurlijke, dan wel door de mens veroorzaakte afzetting?

Deze en andere vragen zijn ook van toepassing op de waterput opgegraven op de Axxes-site (tabel 2, 5). De onderste laag (fig. 11: L24) kan beschouwd worden als ingespoeld materiaal of als door de mens gedeponereerd sediment, met de bedoeling als filterlaag te fungeren. Dit sediment is echter niet steriel want er werden insecten- en plantenresten in aangetroffen (zie verder), wat dus de hypothese van ingespoeld materiaal meer aannemelijk maakt. De daaropvolgende afzettingen (L23-L17 en L14) zijn wellicht van natuurlijke aard, wat wordt onderbouwd door de aanwezigheid van textuurgradiënten (en dus graduele sedimentatie onder water) en de resten van insecten en planten (zie verder). Deze lagen bevatten echter ook enkele aardewerkfragmenten (en misschien oorspronkelijk ook wat botmateriaal), wat er op wijst dat tijdens de sedimentatie ook wat nederzettingsafval in de put terecht kwam, mogelijk herwerkt materiaal maar daar geven de beschikbare dateringscriteria geen uitsluitsel over. De scherven van een bijna volledig reconstrueerbare Romeinse kookpot, die verspreid over lagen 14 tot 19 werden gevonden (zie hoger), behoren evenwel tot een andere tafonomische categorie. De fragmenten van dit stuk zijn gezien de uiteindelijke quasi-volledige reconstrueerbaarheid wellicht geen herwerkt materiaal. Wellicht is de pot oorspronkelijk in of

nabij de put gebroken, en in elk geval vrij snel in de schacht terechtgekomen. Wanneer dit gebeurde, is echter moeilijk uit te maken, gezien de geringe dateerbaarheid van de aardewerkvorm.

De afdekkende lagen (boven L14) bestaan zeker uit herwerkt materiaal. De waterput is op basis van de dendrochronologie van het constructiemateriaal immers aangelegd na het midden van de 2de eeuw, maar de archeologische vondsten uit de aanlegtrechter van de waterput en vooral die uit de afdekkende lagen bovenop de vulling horen thuis in de periode gaande van de Flavische tijd tot en met de eerste helft van de 2de eeuw. Dit toont aan dat het voor de aanlegtrechter moet gaan om oudere afzettingen die bij de aanleg van de put werden verstoord of verplaatst. Voor de afdekkende lagen gaat het om na de destructie van de put in de daardoor ontstane depressie ingezakte afzettingen die zelf ouder materiaal bevatten. Dit alles betekent natuurlijk dat de insecten- en plantenresten die in de lagen L24-L14 terecht kwamen, niet kunnen gedateerd worden door het herwerkte aardewerk in de bovenliggende lagen. We weten enkel dat de dieren- en plantenresten van na het midden van de 2de eeuw moeten stammen (de *terminus post quem* geleverd door de veldatum van het jongste hout in de constructie) maar hoe lang de natuurlijke vullingsfase van de schacht duurde is niet uit te maken. Wel kunnen we er redelijkerwijs van uitgaan dat, indien er een beduidend tijdsverschil zou geweest zijn tussen de aanleg van de put en zijn definitieve opgave, er ook archeologisch materiaal uit de laat-Romeinse of vroegmiddeleeuwse perioden (of zelfs latere tijdsperioden) in de put (of op de site) zou zijn gevonden. De quasi-volledige pot uit lagen 14 tot 19 is trouwens vaagweg in de 1ste tot 3de eeuw AD te dateren, maar niet jonger. De ecologische reconstructies op basis van het ecologische vondstenmateriaal geven dus een beeld van de omgeving van de waterput vanaf zijn constructie tot het definitief in onbruik raken maar dit gaat waarschijnlijk over een vrij korte periode. Het dichtslibben kan in elk geval vrij kort na de aanleg van de put zijn gestart maar het gebruik van de put kan tijdens het dichtslibben nog een tijd doorgaan zijn.

6.3 PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

6.3.1 Methodologie

In totaal werden over het gehele profiel doorheen de waterput 27 pollenmonsters genomen. Enkel 16 pollenmonsters uit de opvullingslagen van de eigenlijke waterput werden evenwel voor analyse geselecteerd (P10-P24, P27: verwijzen naar tabel 5). De overige monsters werden om stratigrafische redenen niet onderzocht. Ze komen immers uit de aanlegtrechter, of uit de

afdekkende lagen boven de bewaarde houtresten van de waterput, zonder enige relatie te hebben met de eigenlijke vullingslagen. Van de onderzochte monsters komen er 15 uit de vullingslagen (L24-L17/L14), en één uit een afdekkende laag boven de bewaarde structuren van de put (L14).

Een chemische en fysische preparatieprocedure zorgde voor de afbraak van de overvloedige minerale en organische bodembestanddelen. In het laboratorium werden de pollenmonsters allereerst met een aantal zware zuren (azijnzuur-anhydride, zwavelzuur, e.d.) behandeld en daarna, door middel van een gravitatie-scheidend product (polywolframaat), werd het pollen van de andere bodemkundige bestanddelen (zand, klei, leem) gescheiden. Na glycerolbehandeling werden de overgebleven palynomorfen en andere microfossielen met behulp van glycerinegelatine op een preparaatglasje aangebracht en onder de microscoop bekeken.

Voor de determinatie van het pollen en de sporen maakten we gebruik van de beschikbare determinatiesleutels⁴² en de referentiecollectie van het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium. De aanwezige non-pollen microfossielen werden aan de hand van de vooropgestelde typologie van Van Geel gedetermineerd⁴³. Van elk preparaat werd getracht een representatief aantal van 500 pollen en sporen te tellen. Bij een te kleine dichtheid aan palynomorfen in een preparaat (<100) werd een tweede preparaat van hetzelfde monster geteld.

De kwantitatieve gegevens werden vervolgens verwerkt in een pollenanalytische tabel (tabel 7) en een bijhorend pollendiagram (fig. 18), waarna ze geëvalueerd en geïnterpreteerd werden⁴⁴.

6.3.2 Evaluatie van de kwantitatieve gegevens

Monsters uit de vullingslagen (L24-L17/L14)

Het pollendiagram van de vullingslagen binnen de waterput kent een relatief continu verloop. De BP/NBP-verhouding (boompollen versus niet-boompollen) varieert van ca. 17 versus 83%, tot 27 versus 73%, wat een sterk ontbost, open landschap aangeeft. De dominante boom-

soorten zijn els (*Alnus*, 5 tot 14%), hazelaar (*Corylus*, 5 tot 11%) en eik (*Quercus*, 3 tot 7%). De pollenwaarden van het overgrote deel van de overige bomen en struiken zijn zeer gering (<1%). In één staal (MAX 1/15, L17) duikt es (*Fraxinus*) in klein aantal op. Opmerkelijk is de pollenvondst van appel, waarschijnlijk, gezien de datering in de Romeinse periode⁴⁵, de wilde appel (*Malus sylvestris*). Ook het pollen van braam (*Rubus*) wordt in een aantal preparaten aangetroffen.

De kruidachtigen vormen het grootste aandeel in het pollenspectrum. De grassen (Poaceae) zijn alomtegenwoordig, maar wisselend in pollenwaarden (ca. 25 tot 47%). Vermoedelijk hangen deze fluctuaties samen met veranderingen in het aandeel van heide (Ericaceae), alsem (*Artemisia*) en els. Vooral alsem is in bepaalde preparaten (o.a. MAX 1/6, L21 en 1/8, L20) wellicht oververtegenwoordigd. Het losse pollen is mogelijk afkomstig van alsem-helmknoppen, aanwezig in het preparaat⁴⁶. Over het algemeen kennen heide (3 tot 12%) en de cypergrassen (Cyperaceae, tot 7%) een vrij beperkte inbreng in de lokale vegetatie. Onder de cultuurgewassen is het graan-type (Cerealia type) in zekere mate aanwezig (tot 9,5%). Ook erwt (*Pisum sativum*) wordt in één preparaat (MAX 1/2, L23) gevonden. Mogelijke cultuurgewassen vormen hennep-type (*Cannabis* type) en spurrie-type (*Spergula* type), dat ook een akkeronkruid kan zijn. Typische akkeronkruiden zijn korenbloem (*Centaurea cyanus*), varkensgras-type (*Polygonum aviculare* type), perzikkruid-type (*Polygonum persicaria* type) en meerdere kruisbloemigen (Brassicaceae). Als vochtige graslandplanten vinden we naast de grassen en cypergrassen brunel-type (*Prunella* type), klaver-type (*Trifolium* type), blauwe knoop (*Succisa pratensis*), walstro-type (*Galium* type), zwart knoopkruid-type (*Centaurea nigra* type), veldzuring-type (*Rumex acetosa* type), spirea (*Filipendula*) en enkele schermbloemigen (Apiaceae). Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) wordt als een indicator voor grasland beschouwd, maar kan ook goed op braakland gedijen. Bij de ruderaalplanten worden de hoogste waarden toegekend aan de ganzevoetfamilie (Chenopodiaceae) en alsem (*Artemisia*). Grote weegbree (*Plantago major*), reigersbek (*Erodium*) en kleine brandnetel (*Urtica urens*) zijn echter sporadisch aanwezig. De composieten, zowel buis- als lintbloemigen (tubuli- en liguliflorae), de anjerfamilie (Caryophyllaceae), vlinderbloemigen (Fabaceae) en de rozenfamilie (Rosaceae) worden in verschillende ecologische habitats ondergebracht. Dit kan gaan van braakland, grasland en heide naar ruigtes en wegbermen. Ook de overige vermelde kruidachtigen in het pollendiagram kunnen tot deze algemene groep gerekend worden.

Onder de waterplanten treffen we soorten aan die hoofdzakelijk aan oevers van stilstaand,

⁴² Faegri *et al.* 1989; Moore *et al.* 1991; Punt & Clark 1984-1995.

⁴³ Bakker & Van Smeerdijk 1982, 95-163; Van Geel *et al.* 1982/1983, 269-335; Van Geel *et al.* 1983, 419-444; Van Geel & Grenfell 1996, 173-179; Van Geel 2001.

⁴⁴ Voor de interpretatie werden volgende publicaties geraadpleegd: Bakker & Van Smeerdijk 1982, 95-163; Behre 1981, 225-245; Behre 1988, 633-672; Lambinon *et al.* 1998; Porley 1999; Van Geel *et al.* 1982/1983, 269-335; Van Geel *et al.* 1983, 419-444; Van Geel & Grenfell 1996, 173-179; Van Geel 2001, 99-119; Weeda *et al.* 1995.

⁴⁵ Pals J.P. 1997.

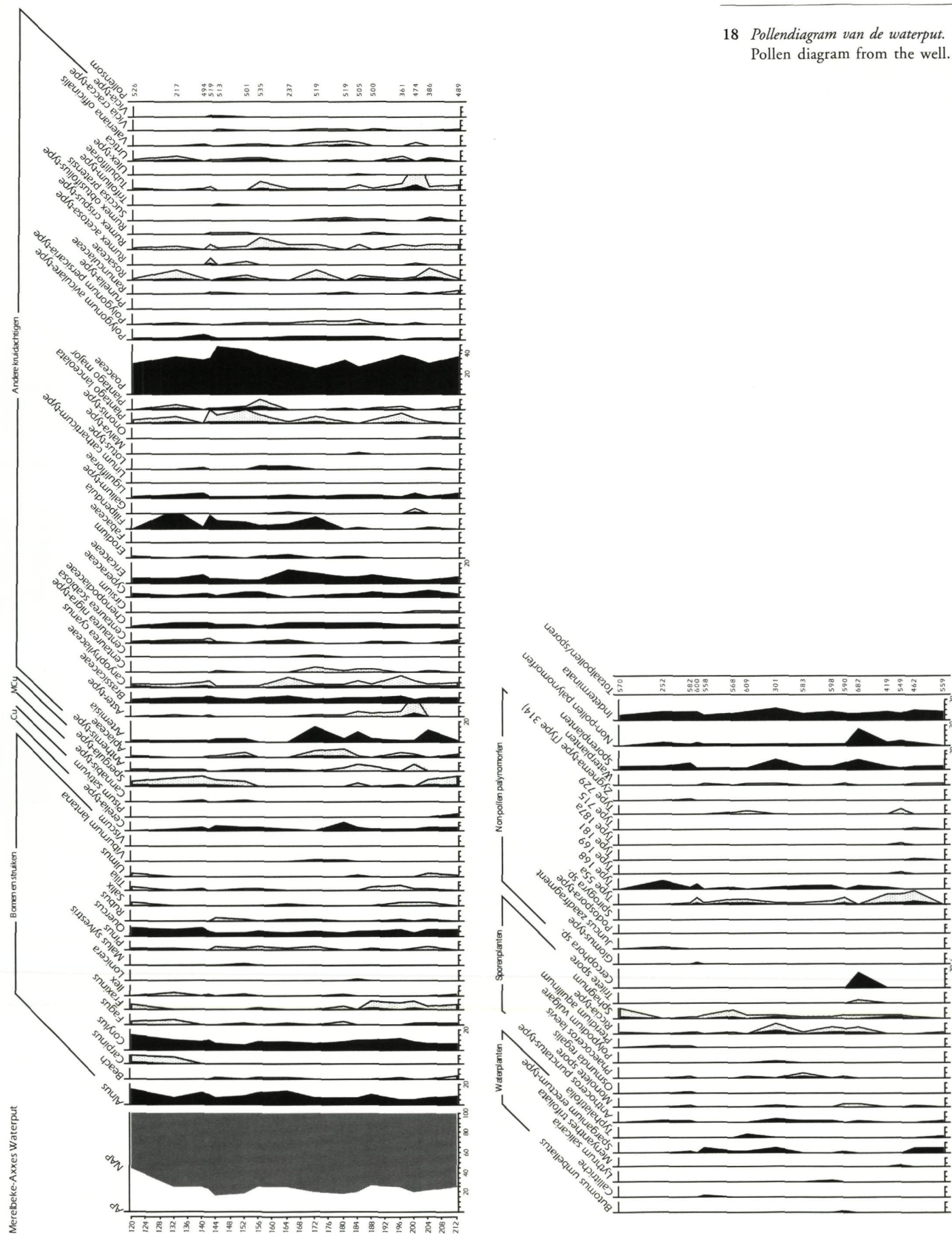
⁴⁶ Opgemerkt moet worden dat het pollen aan resterende helmknoppen niet geteld werd.

Tabel 7:
Pollenanalytische tabel van de waterput.
Inventory of the pollen from the well.

Preparaat (MAX 1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Waterput (spoor 1)
Pollenmonster	27	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	Pollenmonster
Laag	23	24	22	22	21	21	21	20	20	19	19	19	19	18	17	14	Laag
Diepte (cm)	-204	-212	-200	-196	-188	-184	-180	-172	-164	-156	-152	-144	-142	-140	-132	-120	Diepte (cm)
Bomen en struiken																	
<i>Alnus</i>	6,7	8,6	5,3	5,0	10,6	5,7	5,6	6,9	13,5	11,4	7,8	6,4	9,2	10,9	6,0	15,0	Els
<i>Betula</i>	-	0,8	0,2	0,3	-	-	-	0,2	0,4	0,4	-	0,4	0,2	0,2	-	-	Berk
<i>Carpinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	1,9	Haagbeuk
<i>Corylus</i>	5,4	6,7	8,2	10,8	9,8	10,1	7,5	6,6	7,6	8,2	4,6	5,8	10,2	7,5	10,1	15,6	Hazelaar
<i>Fagus</i>	0,3	0,2	0,2	-	-	-	0,8	-	0,4	-	0,4	0,2	-	-	0,9	0,8	Beuk
<i>Fraxinus</i>	0,8	1,2	1,7	1,4	1,8	-	0,8	-	-	0,4	0,2	0,2	-	-	-	1,1	Es
<i>Ilex</i>	-	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,5	-	Hulst
<i>Lonicera</i>	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kamperfolie
<i>Malus sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2	-	-	-	-	Appel
<i>Pinus</i>	0,8	0,2	0,4	-	0,6	0,2	0,2	0,8	0,4	0,9	0,4	0,8	-	-	0,5	0,6	Den
<i>Quercus</i>	6,2	7,0	3,0	5,5	4,0	4,4	3,5	4,6	3,0	3,9	3,2	2,7	3,7	7,1	6,5	8,2	Eik
<i>Rubus</i>	0,3	-	-	0,3	-	-	-	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6	-	-	-	-	Braam
<i>Salix</i>	0,8	0,2	0,8	0,6	-	-	-	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,6	Wilg
<i>Tilia</i>	0,5	0,2	0,4	1,1	0,8	-	0,2	0,2	-	0,4	0,6	0,2	-	0,4	-	0,8	Linde
<i>Ulmus</i>	0,5	0,2	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,6	Olm
<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Wollige sneeuwbal
<i>Viscum</i>	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Maretak
% AP	22,3	25,8	20,3	24,9	27,6	20,8	18,9	19,8	26,2	25,8	18,2	17,5	23,7	26,1	25,8	45,1	% BP
Cultuurgewassen																	
Cerealie-type	4,4	3,5	2,3	2,2	2,2	4,4	9,4	1,2	2,5	4,5	3,4	6,0	2,3	3,2	1,8	1,3	Graan type
<i>Pisum sativum</i>	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Erwt
Mog. cultuurgewassen																	
Cannabis-type	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-	Henep type
Spergula-type	1,3	2,2	0,2	0,6	-	0,6	-	-	-	0,2	1,0	1,4	1,7	2,2	1,8	1,1	Spurrie type
Andere kruiddachtigen																	
Anthemis-type	-	-	1,5	-	1,0	1,4	0,8	-	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4	Schubkamille type
<i>Apicameis</i>	-	0,4	0,4	0,8	-	0,2	1,7	1,3	-	-	1,0	0,2	0,2	-	-	0,4	Schermbloemigen
<i>Artemisia</i>	12,2	1,2	1,5	0,8	4,0	10,3	2,5	15,2	-	0,6	2,8	3,1	0,8	2,2	1,4	0,8	Alsem
Aster-type	0,3	-	4,4	1,1	0,8	1,0	0,4	0,6	-	0,2	0,2	0,2	0,4	-	0,5	-	Aster type
Brassicaceae	4,9	4,5	2,7	6,1	3,6	4,2	4,0	3,5	5,9	4,3	3,2	4,1	5,6	4,3	4,6	1,9	Kruisbloemigen
Caryophyllaceae	0,8	1,0	1,3	2,2	0,6	1,4	0,8	0,6	2,1	0,4	0,4	0,4	1,2	0,8	0,5	0,8	Anjerfamilie
<i>Centaurea cyanus</i>	0,3	-	-	-	0,6	0,8	0,4	1,0	-	-	-	0,2	-	-	-	-	Korenbloem
<i>Centaurea nigra</i> -type	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	Zwart knoopkruid-type
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	0,4	-	0,3	0,2	-	-	-	0,4	0,2	-	0,2	0,8	0,6	0,5	0,2	Grote centaurie
Chenopodiaceae	3,9	2,9	2,3	3,6	4,6	4,4	5,2	5,2	4,6	2,2	3,2	2,9	4,8	4,3	4,1	2,1	Ganzevoetfamilie
<i>Cirsium</i>	0,3	0,2	0,4	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	Vederdistel
Cyperaceae	7,5	3,7	5,9	4,4	5,4	4,2	3,5	2,7	0,8	5,2	5,2	4,3	4,0	3,4	1,8	4,6	Cypergrassen
Ericaceae	3,1	5,5	3,0	5,3	8,2	6,7	6,6	9,2	12,2	3,2	3,0	4,3	4,4	7,1	4,6	4,9	Heide
<i>Erodium</i>	-	x	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,8	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	-	0,2	Reigersbek
Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-	0,2	Vlinderbloemigen
<i>Filipendula</i>	-	-	-	-	-	0,2	-	2,3	0,8	0,4	1,2	1,6	2,5	0,2	3,7	-	Spirea
<i>Galium</i> -type	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	Walstro-type
Liguliflorae	1,0	5,1	0,8	-	-	3,4	4,0	1,9	3,8	2,1	2,4	1,0	1,2	4,9	3,2	2,5	Lintbloemigen
<i>Linum catharticum</i> -type	-	-	0,2	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Geelhartje-type
<i>Lotus</i> -type	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	0,2	-	-	Rolklaver-type
<i>Malva</i> -type	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kaasjeskruid-type
<i>Ononis</i> -type	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stalkruid-type

<i>Plantago lanceolata</i>	0,5	0,2	1,3	2,2	0,8	0,2	0,6	1,3	0,4	1,9	2,8	1,9	2,7	0,2	1,4	0,8	Smalle weegbree
<i>Plantago major</i>	—	0,4	—	0,6	0,2	—	0,2	—	—	0,2	0,4	0,2	0,2	—	0,9	—	Grote weegbree
Poaceae	30,6	37,8	35,2	39,3	30,4	27,1	34,1	24,9	32,9	39,1	44,7	47,0	36,2	34,0	37,8	30,6	Grassen
<i>Polygonum aviculare</i> -type	0,8	0,6	1,3	—	2,6	3,0	2,5	2,5	3,0	1,1	1,6	1,6	2,3	4,0	0,9	1,0	Varkensgras-type
<i>Polygonum persicaria</i> -type	x	—	0,4	—	0,4	1,0	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	—	—	—	0,5	—	Perzikkruid-type
<i>Prunella</i> -type	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	Brunel-type
Ranunculaceae	—	0,8	0,4	—	—	—	0,6	0,2	—	—	—	0,6	0,4	—	—	—	Ranonkelfamilie
Rosaceae	2,3	0,2	0,4	0,3	0,6	0,8	—	1,9	—	0,2	0,8	0,4	—	0,2	1,8	0,2	Rozenfamilie
<i>Rumex acetosa</i> -type	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	—	—	Veldzuring type
<i>Rumex crispus</i> -type	1,0	1,0	0,8	1,1	0,2	1,0	0,2	1,2	1,3	2,4	0,8	0,6	1,0	0,2	0,9	0,4	Kruizuring type
<i>Rumex obtusifolius</i> -type	—	0,2	—	—	0,6	0,2	0,2	0,2	—	0,2	0,6	0,4	0,6	—	—	—	Ridderzuring type
<i>Succisa pratensis</i>	0,5	—	—	—	0,2	0,2	0,6	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	Blauwe knoop
<i>Trifolium</i> -type	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Klaver type
Tubuliflorae	0,8	1,2	5,9	1,4	0,4	1,2	0,4	0,6	0,4	1,7	0,2	0,2	0,8	0,4	—	0,4	Buisbloemigen
Ulex-type	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Gaspeldoorn type
<i>Urtica urens</i>	0,5	—	—	—	—	—	0,2	—	—	0,6	0,6	0,2	0,4	—	0,9	0,4	Kleine brandnetel
<i>Valeriana officinalis</i>	—	x	0,8	—	—	0,8	1,2	0,6	—	0,2	0,2	0,2	—	0,4	—	—	Kalkvaleriaan
<i>Vicia cracca</i> -type	—	0,4	—	—	0,4	0,2	0,4	0,4	—	—	0,2	0,4	—	—	—	—	Vogelwikke-type
<i>Vicia</i> -type	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—	—	Wikke-type
% NAP	77,7	74,2	79,7	75,1	72,4	79,2	81,1	80,2	73,8	74,2	81,8	82,5	76,3	73,9	74,2	54,9	% NBP
% AP+NAP	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	% BP+NBP
Pollensom	386	489	474	361	500	505	519	519	237	535	501	513	519	494	217	526	Pollensom
Waterplanten																	
<i>Buimus umbellatus</i>	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Zwanenbloem
<i>Callitriche</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	Sterrenkroos
<i>Lythrum salicaria</i>	—	—	—	—	—	0,2	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Grote kattenstaart
<i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	0,4	0,2	0,1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Waterdrieblad
<i>Sparganium erectum</i> -type	0,6	0,9	—	—	—	0,2	—	—	0,7	0,3	0,2	0,7	—	0,2	—	—	Grote egelskoop-type
<i>Typha latifolia</i>	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	Grote lisdodde
Sporeplanten																	
<i>Anthraceros punctatus</i> -type	0,4	2,0	0,4	0,2	1,9	0,8	1,3	1,2	3,0	0,3	0,7	0,2	0,7	2,2	2,4	0,5	Zwart hawmos-type
Monolete spore	2,2	1,1	0,5	1,2	3,1	3,2	0,5	0,7	1,3	—	—	0,4	0,3	1,5	—	0,7	Monolete spore
<i>Osmunda regalis</i>	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	Koningsvaren
<i>Phaceros laevis</i>	—	—	—	—	—	0,3	—	0,9	2,0	0,3	—	—	0,3	0,2	0,4	—	Geel hawmos
<i>Polypodium vulgare</i>	0,2	—	—	0,2	0,4	—	0,3	0,9	—	—	—	x	0,3	0,3	0,4	—	Eikvaren
<i>Peridium aquilinum</i>	—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	—	—	—	0,2	—	0,5	0,4	—	Adelaarsvaren
<i>Riccia</i> -type	—	0,2	—	1,0	1,0	0,7	1,0	0,2	1,7	—	0,2	—	0,2	0,3	—	0,2	Watervorkje-type
<i>Sphagnum</i>	0,2	—	0,7	0,7	0,4	0,7	0,3	0,2	0,7	0,7	1,4	0,7	0,3	0,3	—	1,8	Veenmos
Trilete spore	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Trilete spore
Non-pollen palynomorfen																	
<i>Cercophora</i> sp.	—	—	0,4	—	11,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	geen Ned. benaming
<i>Glomus</i> -type	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	geen Ned. benaming
<i>Juncus</i> zaadfragment	—	—	0,2	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	Rus zaadfragment
<i>Podospora</i> -type	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	geen Ned. benaming
<i>Sporogyna</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	geen Ned. benaming
Type 55a	2,2	—	1,8	1,7	—	1,0	0,5	0,3	0,3	0,8	0,9	0,2	1,2	0,2	—	—	Type 55a
Type 168	—	—	—	0,2	0,6	0,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,4	0,2	1,0	0,3	1,6	—	Type 168
Type 169	—	—	0,5	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Type 169
Type 181	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Type 181
Type 187a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Type 187a
Type 715	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Type 715
Type 729	0,2	—	—	0,2	—	—	—	—	—	0,7	0,4	—	—	—	—	—	Type 729
<i>Zygema</i> -type (Type 314)	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	geen Ned. benaming
<i>Indeterminata</i>	9,7	8,2	7,5	8,6	6,7	6,4	7,9	6,0	11,3	7,9	6,9	5,4	8,8	8,1	7,9	4,2	<i>Indeterminata</i>
Indeterminata	0,2	—	—	—	0,1	0,2	0,3	0,2	—	0,3	0,9	—	0,5	0,3	—	0,4	Indeterminata
Type IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Type IV
Som pollen en sporen	462	559	549	419	682	590	598	583	301	609	568	558	600	582	252	570	Som pollen en sporen

18 *Pollendiagram van de waterput.*
Pollen diagram from the well.



ondiep water (vijver, poel) hun standplaats hebben. In dit geval gaat het om zwanebloem (*Butomus umbellatus*), sterrenkroos (*Callitriche*), grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), grote egelskop-type (*Sparganium erectum* type) en grote lisdodde (*Typha latifolia*). De aanwezige sporenplanten geven een indicatie voor menselijke activiteit. Vooral watervorkje-type (*Riccia* type), zwart hauwmos-type (*Anthoceros punctatus* type) en geel hauwmos (*Phaeoceros laevis*) zijn typisch voor het voorkomen van akkerland en/of braakland. Bij de non-pollen palynomorfen hebben de coprofiele Sordariaceae de hoogste percentages. Zo kent *Cercophora* type in MAX 1/5 een hoog sporenaandeel, wat vermoedelijk duidt op de uitwerpselen van vee (mogelijk herbivoren). Ook type 55a en *Podospora* type behoren tot dezelfde zwammenfamilie. Type 169 vinden we in organische substraten terug. In MAX 1/13 wijst *Glomus* type, een bodemschimmel, op bodemerosie. Zygnemataceae (*Zygnema* type en *Spirogyra* sp.) en types 168 en 181 gedijen goed in stilstaand, ondiep open water. Type 187a vertegenwoordigt invertebrata in eutrofische (voedselrijke) omstandigheden. De overige types geven weinig of geen ecologische informatie.

Een monster uit een afdekkende laag (L14)

De pollenanalytische resultaten van één van de jongste vullingsfasen wijken enorm af van de overige preparaten. Het aandeel van de boompollen is sterk gestegen tot ca. 45%, waarbij els en hazelaar aan belang winnen. Daartegenover staat een afname van de grassen, graan, kruisbloemigen en de ganzevoetfamilie. Aan eik wordt een waarde van ca. 8% toegekend. Ook haagbeuk duikt hier in beperkte mate op. De overige boomsoorten zijn sporadisch aanwezig. Waterplanten en non-pollen palynomorfen worden niet waargenomen. Bij de sporenplanten vallen enkel veenmos (*Sphagnum*) en watervorkje-type (*Riccia* type) te bespeuren.

6.3.3 Interpretatie: open landschap

Aan de hand van de palynologische bevindingen, en rekening houdend met de topografische, bodemkundige en tafonomische factoren, kan een landschapsreconstructie worden gemaakt op basis van het pollenmateriaal uit de vullingslagen. Gezien de beperkte opvangcapaciteit van een waterput, mogen we ervan uitgaan dat het merendeel van de gevonden taxa (en vooral de insectenbloeiers) uit de nabije omgeving afkomstig zijn. Palynologisch zijn er weinig veranderingen in de onderscheiden opvullingsfasen waar te nemen (cf. *supra*).

De analysesresultaten van de waterput reflecteren een milieu met een open vegetatie. De vochtige bosvegetatie beperkte zich tot elzenbroeken, met hier en daar enkele wilgen, essen en esdoorns, in de depressie ten oosten en ten zuiden van de waterput en aan de oevers van de oorspronkelijke Scheldeloop. Het droge bos bestond voornamelijk uit eik, met in geringe mate beuk, linde, olm en berk. Mogelijk was een eikenbos niet zozeer in de directe omgeving aanwezig (cf. lage percentages), maar eerder op verder gelegen droge zandgronden. Hazelaar bevond zich wellicht hoofdzakelijk aan bosranden en op vrij lichte plaatsen. Haagbeuk manifesteerde zich enkel in een latere fase. Den was gezien zijn zeer beperkte percentages wellicht geen bestanddeel van het bos; het pollen kan ook over grote afstanden aangevoerd zijn. In de nabije omgeving van de waterput was vochtig grasland dominant. Waarschijnlijk werd het gebied rond de woonzone voor economische doeleinden gebruikt. De aanwezigheid van verschillende Sordariaceae (nestelen zich op uitwerpselen van vee) en tal van graslandplanten bevestigen het vermoeden van graasland. Akkerland kende ook een zeker aandeel in het landschap. Braakland valt eventueel ook af te lezen uit de aanwezigheid van een aantal gele en zwarte hauwmossen, vergezeld door het watervorkje-type. Het voorkomen van de teelt van peulvruchten nabij de woonzone is aannemelijk (o.a. verbouwen van erwten). Heide is in geringe mate aanwezig. De wilde fruit- en notensoorten (appel, braambessen, hazelnoten) komen wellicht uit de directe omgeving en werden zowel door mens als dier geconsumeerd. Verder is er sprake van poelvorming na opgave van de waterput, wat door het vochtige karakter van de omgeving benadrukt wordt (cf. Zygnemataceae en waterplanten).

Slechts in L14 zien we een verschuiving in de BP/NBP-verhouding optreden (cf. MAX 1/16, L14). De onzekerheid omtrent de datering van deze afzetting laat echter niet toe een sluitende interpretatie te maken over het tijdstip waarop deze mogelijke successie naar bos plaatsgreep.

6.3.4 Interpretatie: intense menselijke activiteiten

Uit de pollanalyse van de waterput is gebleken dat de menselijke activiteiten zich intensief doorzetten na opgave van de structuur. Over de duur van de verdere ontginning van het landschap kunnen we echter geen duidelijk antwoord verschaffen. Vast staat dat de waterput in de periode dat hij opgevuld geraakt is (cf. fijne gelaagdheid van zandige en kleiige bandjes) slechts minimale landschappelijke veranderingen kende.

Het milieu rond de waterput kende in het algemeen een dominantie van vochtig grasland.

Vermoedelijk was het gebied in gebruik als graasland voor vee maar door de afwezigheid van dierlijk botmateriaal is het onmogelijk te achterhalen welk grazend vee tot de economie van deze landelijke nederzetting behoorde. De Sordariaceae uit de waterput wijzen waarschijnlijk op herbivoren⁴⁷, maar dan nog is een verdere identificatie (schapen, geiten, runderen) uitgesloten. Uit archeozoologisch onderzoek van Romeinse dierlijke beenderen is gebleken dat runderenteelt in rurale nederzettingen mogelijk een overwicht kende (groter economisch voordeel)⁴⁸.

In de buurt van de woonzone was ook akkerland aanwezig. In alle pollenpreparaten werden zekere percentages van graan gevonden. Rogge (*Secale cereale*) kon niet onderscheiden worden. Een preparaat (MAX 1/7, L21) kende een relatief hoge graanwaarde. Mogelijk kunnen dorsactiviteiten in de buurt van de waterput de pollen-input van graan in de waterput beïnvloeden hebben⁴⁹. De afwezigheid van kaf in de waterput (cf. zaden- en vruchtenonderzoek) weerlegt echter de hypothese van dorsafval, dat in de waterput terecht gekomen zou zijn.

De consumptie van groenten en fruit valt moeilijk uit pollenanalyses af te leiden. Het pollen van deze groepen zijn zelden tot op de soort te determineren. Daarnaast is de pollenproductie ook gering. Toch hebben we bij de peulvruchten enigszins het verbouwen van erwten kunnen waarnemen. Erwt komt bij ons reeds voor vanaf het vroeg-Neolithicum⁵⁰. Vondsten van het pollen van erwt uit de Romeinse periode zijn echter enorm schaars. In België vormt het materiaal uit de Axxes-site tot nog toe de eerste pollenvondst. In Nederland werd slechts in de site 'Den Haag-Scheveningse weg' van een dergelijke Romeinse vondst gewag gemaakt⁵¹. Erwt vinden we frequenter terug in het onderzoek van zaden en vruchten (o.a. in het Gallo-Romeinse Pommerœul⁵², het vroeg-middeleeuwse Dorestad⁵³ en het laatmiddeleeuwse Aalst⁵⁴). Ook het pollen van appel werd in de vulling aangetroffen. Noch in Nederland⁵⁵ noch in Vlaanderen werden in archeologische contexten al pollen van appel gevonden. Mogelijk heeft dit te maken met de geringe pollenproductie van deze soort, de effectieve afwezigheid van appel in de buurt van de archeologische site of de moeilijkheidsgraad van de soortdeterminatie. In de studie van het macrobotanisch onderzoek uit het midden-Neolithische Hazendonk was reeds sprake van consumptie van wilde appel⁵⁶. Romeinse vondsten vinden we zowel in het zaden- en vruchtenonderzoek (Erps-Kwerps⁵⁷) als in de houtanalyse (Destelbergen⁵⁸). Middeleeuwse voorbeelden van appelpitten kennen we o.a. uit Zerkegem⁵⁹ en Tongeren⁶⁰.

Uit verschillende pollenanalyses van Gallo-Romeinse contexten is gebleken dat bosontginning in vergelijking met de IJzertijd toeneemt⁶¹. Ook in deze pollenanalyse kunnen de lage

waarden van de boompollen het resultaat zijn van een voorafgaande exploitatie van het bos, waarbij zowel lokaal als regionaal beschikbare houtsoorten voor constructie- en brandstofdoeleinden aangewend werden. Voor de constructie van de waterput werd alvast eikenhout gebruikt. Zoals gezegd geeft het pollenstaal uit de afdekkende laag (MAX 16, L14) mogelijk een aanduiding voor een herbebossingsfase. Wanneer deze dan heeft plaatsgegrepen valt evenwel niet te zeggen, gezien de dateringsproblematiek rond de bemonsterde afzettingen (zie eerder).

6.3.5 Besluit

Het palynologisch onderzoek heeft aangetoond dat het landschap na opgave van de waterput nog sterk door de mens beïnvloed werd. Het open karakter van het milieu en de aanwezigheid van verschillende economische activiteiten wijzen in die richting.

6.4 ZADEN- EN VRUCHTENONDERZOEK

6.4.1 Materiaal en methode

Van de Romeinse waterput MB/AX/99/1 werden monsters uit 15 lagen onderzocht, telkens met een volume van 5 liter. Lagen 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 14 en 9 bevonden zich binnen de nog bewaarde resten van de waterput, in de vulling die moet ontstaan zijn kort na de opgave van de structuur. Lagen 6, 4, 2 en 1 vormen de afdekking van de put, ontstaan nadat de houtstructuur boven de grondwater-tafel vergaan was. Laag 16 was volledig buiten de eigenlijke waterput gelegen, in de aanlegtrechter. De monsters werden nat gespoeld op zeven met maaswijdte van 2, 1, 0.55 en 0.25 mm. De 0.25 mm-fracties werden uiteindelijk niet onderzocht. De andere 3 fracties werden volledig uitgepikt of deels (totdat een representatief beeld bekomen was) in het geval een volledige

⁴⁷ Bakker & Van Smeerdijk 1982, 144.

⁴⁸ Pers. mededeling An Lentacker.

⁴⁹ Hall 1988, 265-270; Liese-Kleiber 1990, 135-142.

⁵⁰ Bakels 1997a, 18.

⁵¹ Pers. mededeling Otto Brinkkemper.

⁵² Laurent 1998, 38.

⁵³ Van Zeist 1990, 340.

⁵⁴ Pieters *et al.* 1993, 318; De Groote *et al.* 1997/1998, 117.

⁵⁵ Pers. mededeling Otto Brinkkemper.

⁵⁶ Bakels 1997b, 153.

⁵⁷ Lentacker *et al.* 1992, 125.

⁵⁸ Frison 1963, 76.

⁵⁹ Cooremans 1993, 247.

⁶⁰ Vanderhoeven 1993, 187.

⁶¹ O.a. Bui-Thi-Mai 1993, 131-134; Cooremans 1997/1998, 6-10; De Ceunynck & Verbruggen 1986, 42-47; Deforce 1998; Thirion *et al.* 1996, 73-81.

analyse teveel tijd in beslag zou nemen. De botanische nomenclatuur is in overeenstemming met Lambinon *et al.* 1998. De ecologische interpretatie is gebaseerd op Runhaar *et al.* 1987, Schaminée *et al.* 1998, Stortelder *et al.* 1999 en Ellenberg 1986.

6.4.2 Opvullingsgeschiedenis en tafonomie

In lagen 1, 2, 4 en 6 was alleen verkoold materiaal bewaard; wat er oorspronkelijk aanwezig was aan niet verkoolde plantenresten is vergaan. De reden hiervoor is de positie van deze lagen boven de permanente grondwatertafel. In de overige onderzochte lagen zijn ook de niet verkoolde plantenresten bewaard. Het overgrote deel van de zaden betreft wilde planten. De zaden uit lagen 9 tot en met 24 zijn zeer goed bewaard, en in grote aantallen (tabel 8). Toch is het totale volume plantenresten in elk monster van 5 liter laag. Gezien de goede bewaring van de plantenresten lijkt de verhouding tussen het volume plantenresten en het monstervolume een weerspiegeling van de oorspronkelijke verhouding, eerder dan dat plantenmateriaal weggerot zou zijn en alleen klastisch materiaal en zaden overbleven. Manieren waarop dergelijke hoeveelheden klastisch materiaal in een waterput geraken zijn inwaaien, inspoelen of inwerpen.

Het constante voorkomen van vele soorten en de sterke dominantie van een paar soorten en vegetatietypes wijzen erop dat de plantenresten in de waterput zijn terechtgekomen in een tijdsperiode waarin de in de waterput weerspiegelde vegetatie onveranderd is gebleven, zij het doordat de vegetatie of het landgebruik constant zijn gebleven over een kortere of langere periode, zij het doordat de opvulling van de waterput op zeer korte tijd is gebeurd. Bovendien lijkt slechts een beperkte oppervlakte rondom de waterput 'zichtbaar' te zijn.

Een verdere aanwijzing voor de manier waarop de waterput opgevuld is geraakt, zit mogelijk in de grote hoeveelheden pitjes van braam (*Rubus fruticosus*), en dan met name de vele pitjes die dwars gespleten zijn. Dit patroon zou misschien te verklaren zijn door vraat aan verdroogde braambessen die nog aan de plant hangen, een zeer gewoon beeld van herfst tot voorjaar, of door vraat aan braambessen die op de grond gevallen zijn. In beide gevallen zouden de bramenpitjes erop kunnen wijzen dat de pitjes van onder bramenstruiken in de waterput gespoeld zijn. Ook met het inwerpen van grond van onder bramenstruiken kunnen heel veel bramenpitjes meekomen.

Verkoolde zaden werden weinig aangetroffen. De verkoolde zaden van cultuurgewassen zouden eventueel als nederzettingsruijs bestempeld kunnen worden. Bij de wilde plantensoorten met verkoolde zaden valt op dat ze op één na allemaal

ook onverkoold voorkomen, en in veel grotere aantallen. Dit wijst erop dat verkoolde en onverkoolde zaden dezelfde herkomst hebben: ze komen uit hetzelfde stuk vegetatie. Men zou zich kunnen voorstellen dat lokaal een stuk vegetatie afgebrand werd, waarna verkoolde en onverkoolde zaden uit diezelfde vegetatie in de waterput terechtgekomen zijn.

Opvallend is dat de botanische samenstelling van laag 16 redelijk aansluit bij deze van de lagen binnen de waterput. Ervan uitgaand dat de zaden van laag 16 de onmiddellijke omgeving van de waterput weerspiegelen op het moment van aanleg, betekent de gelijkenis dat de lokale vegetatie in grote lijnen dezelfde was op het moment dat laag 16 gevormd werd en toen later de waterput zelf opgevuld raakte. Dit kan opnieuw alleen maar indien de vegetatie de hele tijd tussen die twee fasen ongewijzigd bleef, of indien die twee fasen elkaar zeer snel opvolgden. Een andere verklaring voor het gelijkende spectrum in en buiten de eigenlijke waterput, bestaat erin dat de structuur (deels) gevuld is geraakt met sedimenten van de oorspronkelijke trechtervulling. In dit geval weerspiegelen ongeveer alle plantenresten in de waterput de vegetatie rond de waterput op het moment van aanleg.

6.4.3 Resultaten en interpretatie

Wat de cultuurgewassen betreft zijn gerst (*Hordeum* sp.), haver (*Avena* sp.) en spelt (*Triticum spelta*) in lage aantallen verkoold aangetroffen (tabel 8); ze zijn toevallig in de waterput terechtgekomen. Enkele waterverzadigde exemplaren van pluimgierst (*Panicum miliaceum*) vervulden het lijstje graangewassen.

Ook gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en glad vingergras (*Digitaria ischaemum*) kunnen eventueel restanten van teelt zijn⁶². Hazelaar (*Corylus avellana*), braam (*Rubus fruticosus*) en gewone vlier (*Sambucus nigra*) zijn klassiekers onder de 'in het wild verzamelde planten'. Ook melganzevoet (*Chenopodium album*), duizendknoopsoorten (*Polygonum* sp.) en hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*) worden soms vermeld als aanvulling uit de natuur op het menselijk dieet⁶³. Toch zijn er voor de waterput van Merelbeke-Axxes geen redenen om aan te nemen dat gewone spurrie, glad vingergras, hazelaar, braam, gewone vlier, melganzevoet, duizendknoopsoorten en hanenpoot niet gewoon afkomstig zouden zijn uit de semi-natuurlijke vegetatie rond de waterput, zonder eerst verzameld te zijn.

Bij de wilde planten zijn verschillende vegetatietypes vertegenwoordigd. Vooral soorten uit 'pioniervegetaties' (inclusief akkers) komen voor, met naar aantallen als koplopers melganzevoet, verschillende duizendknoopsoorten, gewone spurrie en zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*). Ook soorten van 'graslanden', zoals onder andere

⁶² De Groote *et al.* 1999/2000; Deforce & Bastiaens in druk.

⁶³ Zie bijvoorbeeld Stokes & Rowley-Conwy 2002.

Tabel 8:
Lijst met de gedetermineerde zaden en vruchten.
Inventory of the macro-botanical remains from the well.

MB/AX/99/1	laag	volume (l)	kleinste maaswijdte (mm)		waterput										aanlegtrechter				
					24	23	22	21	20	19	18	17	14	9	6	4	2	1	16
					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
					0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
CULTUURGEWASSEN																			
verkoold																			
<i>Avena</i> sp.				haver	-	-	2	-	-	3	-	0 / 1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Avena</i> sp. / <i>Bromus</i> sp.				haver / dravik	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Avena</i> sp. / <i>Hordeum</i> sp. kafbasis				haver / gerst	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum distichon</i> / <i>vulgare</i>				tweetruijge / meertruijge gerst	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum distichon</i> / <i>vulgare</i> fragment kafnaald				tweetruijge / meertruijge gerst	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>				meertruijge gerst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	1
<i>Hordeum vulgare</i> bedekt				meertruijge gerst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i> fragment rachis				meertruijge gerst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Triticum dicoccum</i> / <i>spelta</i> aarvorkje				emmer / spelt	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4
<i>Triticum spelta</i> kafbasis				spelt	-	1	4	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerealia				graangewassen	0 / 1	-	0 / 2	0 / 4	1	-	-	1	0 / 1	0 / 1	-	0 / 1	-	-	0 / 1
Cerealia kafbasis				graangewassen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
waterverzadigd																			
<i>Panicum miliaceum</i>				pluimgierst	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerealia fragment rachis				graangewassen	-	-	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
WILDE PLANTEN																			
verkoold																			
<i>Bromus hordeaceus</i> / <i>secalinus</i>				zachte dravik / dreps	0 / 2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i>				haagbeuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 / 38	2 / 6	-
<i>Chenopodium album</i>				melganzenvoet	8	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Chenopodium</i> sp.				ganzenvoet	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae				cypergrassenfamilie	0 / 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 / 5	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i> / <i>Panicum miliaceum</i> / <i>Setaria</i> sp.				hanenpoot / pluimgierst / naaldaar	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> / <i>uniglumis</i>				gewone / slanke waterbies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	-
<i>Filicopsisida</i> blaadje				varen	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium</i> sp.				walstro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lathyrus</i> sp. / <i>Vicia</i> sp.				lathyrus / wikke	-	-	13	-	0 / 1	-	-	-	-	1 / 1	-	-	-	-	2
<i>Marricaria maritima</i>				reukeloze kamille	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Poaceae				grassenfamilie	0 / 1	-	19	8	-	15	knoop	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Polygonum aviculare</i>				varkensgras	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum hydropiper</i>				waterpeper	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. / <i>pericaria</i>				bekleide duizendknoop / perzikkruid	-	1	4	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.				boterbloem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> silica				knopherik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>				gewone braam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Rubus</i> sp.				braam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 / 1
<i>Rubus</i> sp. stekel				braam	-	-	-	-	22	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex</i> sp.				zuring	-	-	-	-	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>				zwarte nachtschade	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

MB/AX/99/1	waterput										aanlegrechtier									
laag	24	23	22	21	20	19	18	17	14	9	6	4	2	1	16					
volume (l)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
kleinste maaswijdte (mm)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55					
Poaceae	12	110	535	466	49	15	2	-	4	5	-	-	-	-	4					
cf. grassenfamilie	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Polygonum aviculare</i>	16 / 1	63 / 27	76 / 47	55 / 17	32 / 2	22 / 15	49 / 13	4	1	22 / 4	-	-	-	-	427 / 6					
<i>Polygonum hydropiper</i>	6 / 24	38 / 32	51 / 12	21 / 4	20	37 / 9	60 / 48	15 / 1	3	7	-	-	-	-	7					
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp.	3 / 2	26 / 10	28	65 / 4	2 / 1	5 / 3	1 / 4	8	-	7	-	-	-	-	15 / 1					
<i>Polygonum lapathifolium</i> subsp. / <i>persicaria</i>	6 / 1	1 / 3	-	12 / 6	7	-	12 / 58	5 / 5	3 / 2	-	-	-	-	-	1 / 1					
<i>Polygonum persicaria</i>	7 / 26	97 / 14	151 / 77	262 / 106	50 / 3	83 / 17	138 / 73	40	4	-	-	-	-	-	4					
<i>Polygonum</i> sp.	6 / 5	5 / 6	45	14 / 8	5 / 7	-	7 / 1	-	1	7	-	-	-	-	22					
<i>Potamogeton</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4					
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-					
<i>Potentilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1	-	-	-	-	6					
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4					
<i>Prunus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Quercus robur</i> / <i>petraea</i> fragment napje	1	2	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-					
<i>Ranunculus acris</i> / <i>repens</i>	1	2 / 2	5 / 2	-	-	9	1	-	3 / 1	0 / 1	-	-	-	-	-					
<i>Ranunculus flammula</i>	0 / 8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11					
<i>Ranunculus sardous</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	8					
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-					
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Raphanus raphanistrum</i> silica	0 / 11	0 / 2	0 / 6	0 / 5	1 / 9	0 / 1	0 / 11	0 / 2	-	0 / 4	-	-	-	-	1 / 17					
<i>Rubus fruticosus</i>	4 / 41	32 / 48	75 / 247	59 / 177	+++ / 440	581 +++ / 440	+++ / 440	+++ / 440	2 / 21	4 / 2	-	-	-	-	18 / 14					
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11					
<i>Rubus</i> sp. stekel	9	3	31	24	17	133	44	3	-	1	-	-	-	-	-					
<i>Rumex acetosella</i>	2 / 2	3	-	-	-	44	86	-	4	5	-	-	-	-	56					
<i>Rumex aquaticus</i> / <i>hydropathum</i>	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Rumex</i> sp.	18 / 4	30 / 7	246 / 1	96 / 14	50 / 8	6 / 2	128 / 50	20 / 3	25 / 1	1	-	-	-	-	15					
<i>Salix</i> sp. knop	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4					
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	0 / 1	-	2	-	-	-	-	1					
<i>Sambucus nigra</i> / <i>racemosa</i>	-	-	-	6	0 / 1	-	19 / 1	7	1	4	-	-	-	-	-					
<i>Sambucus</i> sp.	0 / 8	0 / 3	2 / 18	0 / 12	7 / 24	3 / 3	3 / 22	13 / 10	2 / 6	5 / 7	-	-	-	-	0 / 10					
<i>Scirpus setaceus</i>	4	-	-	-	-	29	-	-	1	-	-	-	-	-	-					
<i>Senecio</i> sp.	-	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Solanum nigrum</i>	24	16 / 3	41 / 2	38 / 8	19	28	28 / 3	5	1	7 / 1	-	-	-	-	86 / 13					
<i>Spergula arvensis</i>	82	76	299	188	184	182	50	9	-	1	-	-	-	-	297					
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Stachys</i> sp.	-	1	-	1	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2					
<i>Stellaria graminea</i> / <i>palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Stellaria media</i>	16	3	59	-	14	2	17	5	2	1	-	-	-	-	30					
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Torilis</i> sp.	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Urtica dioica</i>	68	44	114	54	28	116	58	5	2	3	-	-	-	-	131					
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23					
<i>Valeriana dentata</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-					
<i>Viola</i> sp.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
struik / boom knop	-	-	-	-	-	-	3	6	-	1	-	-	-	-	5					
Indeterminata verkoold	-	-	2	2	-	29	7	-	1	-	-	-	9	1	-					
Indeterminata waterverzadigd	7	13	411	109	8	118	42	5	1	4	-	-	-	-	16					
Totaal cultuurgewassen en wilde planten	1070	1211	> 4321	> 3321	>>> 1634	3984	>>> 2960	>>> 1019	252	261	0	4	65	13	3710					

grassen (Poaceae) en peen (*Daucus carota*) zijn aanwezig, naast soorten van 'ruigten' en 'struwelen en bossen', zoals onder andere braam en grote brandnetel (*Urtica dioica*). Planten van matig tot zeer voedselrijke gronden primeren. Concreter vertaald naar de Merelbeekse situatie lijken de grote vegetatie-eenheden rond de waterput een akker en een ruigte/houtkant/bosrand te zijn.

Wat het vochtgehalte van de bodem betreft, valt op dat laag 16 in de aanlegtrechter met eendekroos (*Lemna* sp.) en fonteinkruid (*Potamogeton* sp.) twee van de 'natste' soorten uit het ganse soortenspectrum van de waterput van Merelbeke-Axxes heeft. Vermoedelijk verwijst dit naar het feit dat de put in een reeds natte zone werd aangelegd. Ook in de waterput zelf komen af en toe 'natte' soorten voor, zoals waterpeper (*Polygonum hydropiper*), moeraswalstro (*Galium palustre*), gewone/slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en kleine watereppe (*Berula erecta*). Deze soorten kunnen in verband staan met van nature nattere zones in de omgeving van de waterput, ofwel is hun aanwezigheid het gevolg van de manipulatie van water bij de waterput. De overige soorten zijn vooral typerend voor normaal vochtige gronden.

6.4.4 Besluit

Gezien het voorkomen van waterplanten in de aanlegtrechter kan vermoed worden dat de waterput is aangelegd in een zone die voordien reeds (periodiek) nat was. De waterput zelf is waarschijnlijk snel opgevuld geraakt door inwaaien, inspoelen of inwerpen van grond en plantaardig materiaal uit de onmiddellijke omgeving van de waterput. De zaden verwijzen naar een (sinds kort braakliggende) akker én een aansluitende ruigte/houtkant/bosrand. De waterput ligt op de grens van deze twee vegetatietypes. Duidelijke tekenen van successie op een verlaten of reeds enige jaren braakliggende akker zijn niet te bespeuren. Het archeobotanisch zichtbare landschap is er dus een dat volop in gebruik is, of dat tot zeer kort geleden was. Plantaardig nederzettingsafval onder de vorm van cultuurgewassen, kruiden of fruit is nauwelijks aanwezig. Een zogenaamde gebruiksfase kon niet afgeleid worden.

Doorgaans zijn waterputten vergaarbakken van archeobotanisch materiaal van diverse herkomst⁶⁴. Bij de waterput van Merelbeke-Axxes is dit echter niet het geval. De opvulling is van uit plantkundig standpunt bekeken relatief homogeen. De waterput is na zijn opgave dus zeker niet herbruikt als afvalstort van plantaardig materiaal, ook niet als stort van planten die erin zouden gekomen zijn na het ruimen (en terug gebruiksklaar maken) van een akker en naastgelegen ruigte/houtkant/bosrand.

6.5 ENTOMOLOGISCH ONDERZOEK

In het residu van de zeefstalen uit de waterput zaten ook resten van insecten. Het gaat om vondsten uit de vulling van de schacht (lagen 18, 19, 21, 22, 23 en 24) en uit één der afdekkende lagen (laag 6). Bij de insectenresten zitten de chitineuze elementen van het uitwendige skelet van loopkevers (Carabidae), snuitkevers (Curculionidae), spinnende watertorren (Hydrophilidae), spiegelkevers (Histeridae), aaskevers (Catopidae), kortschildkevers (Staphylinidae), kniptorren (Elateridae) en een mestkever (*Aphodius* sp.). Deze resten waren echter niet talrijk in de zeefresidu's, en hun bewaringstoestand was evenmin schitterend. De skeletelementen zijn bijna alle sterk gefragmenteerd, wat hun determinatie uiteraard bemoeilijkte. Naast de chitine-resten werden ook de hulzen van terrestrische kokerjuffers (Trichoptera) aangetroffen. Dit zijn kokertjes gemaakt van korreltjes zand of stukjes plantenmateriaal, waarin de larven van deze insectengroep beschutting vinden. Hun aanwezigheid wijst op de nabijheid van plaatselijk vochtige plekken, veelal op zandgrond.

Voor het verdere ecologische onderzoek zijn enkel de skeletfragmenten van de loopkevers gebruikt⁶⁵. De resten van slechts 23 individuen konden gedetermineerd worden, verdeeld over een tiental soorten (tabel 9). Sommige determinaties blijven evenwel twijfelachtig, gezien de bewaringstoestand van het materiaal. De loopkeverresten komen uit verschillende lagen uit de waterput maar worden hier als één geheel besproken. Er zijn immers te weinig resten per laag om verschillen tussen de contexten op te sporen. Bovendien kunnen de aangetroffen soorten alle goed in één fauna passen. Aanwijzingen voor drastische veranderingen in de omgeving rond de put zijn in elk geval niet voorhanden. De ecologische kenmerken van de loopkeversoorten zijn samengevat door Boeken *et al.*⁶⁶.

De meest frequent aangetroffen soort is *Dyschirius globosus* (tabel 9) een heel kleine loopkever (fig. 19) die in een waaier van biotopen voorkomt maar wel meestal op vrij vochtige plekken, en vaak tussen mossen. Wellicht weerspiegelt deze soort de vochtige omgeving onmiddellijk rond de put. Alle andere aangetroffen soorten zijn eerder typisch voor een open landschap en vrij kale bodem. Binnen het genus *Agonum* bleef een aantal fragmenten ongedetermineerd maar konden ook twee soorten herkend worden: *Agonum dorsale*, die vaak talrijk is in akkers of vrij open graslanden, en *Agonum muelleri*, die eveneens op akkers en in kort grasland voorkomt. De resten die behoren tot het genus *Amara* konden niet tot op soort gebracht worden maar vrijwel alle soorten binnen dit genus zijn typisch voor open, vaak zandige habitatten. De determinatie van *Calathus fuscipes* is evenmin vol-

⁶⁴ Zie Greig 1988; Jacomet & Kreuz 1999.

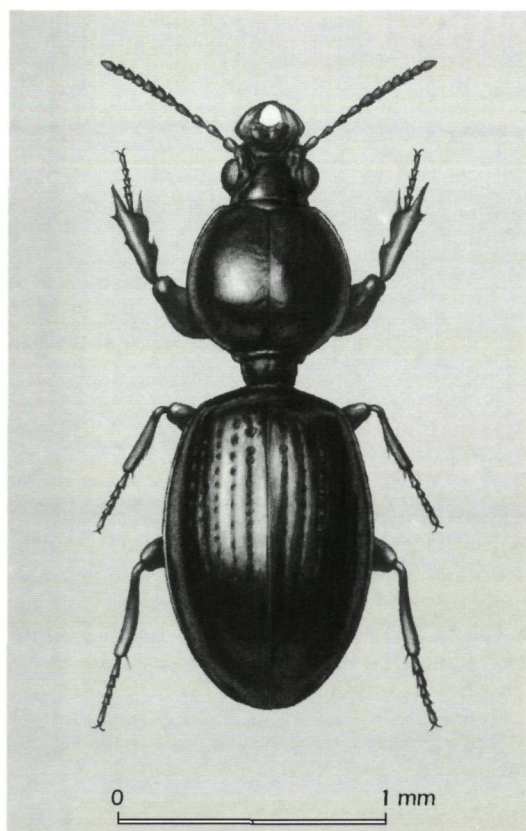
⁶⁵ Volgens Ervynck *et al.* 1994.

⁶⁶ Boeken *et al.* 2002.

Tabel 9:

Loopkeversoorten uit de waterput.
Carabid beetles from the well.

Laag	6	18	19	21	22	23	24	Totaal
<i>Agonum</i> sp.	—	—	—	1	—	—	1	2
<i>Agonum dorsale</i>	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Agonum muelleri</i>	—	—	—	1	—	—	—	1
<i>Amara</i> sp.	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Calathus fuscipes?</i>	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Dyschirius globosus</i>	—	3	—	3	2	1	—	9
<i>Harpalus nitidulus</i>	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Pterostichus cupreus</i> / <i>versicolor</i>	—	—	—	1	—	—	1	2
<i>Pterostichus melanarius</i>	—	1	1	1	—	—	1	4



19 *Dyschirius globosus*, een frequent aangetroffen loopkever uit de waterput.
Dyschirius globosus, a beetle frequently found in the well.

ledig zeker maar, indien juist, verwijst deze soort naar zandgrond, vaak op akkers of verstoorde plaatsen, bijvoorbeeld met betreding. *Pterostichus melanarius* is een eurytope soort (die voorkomt in een brede waaier van biotopen), van akkers, weiland en tuinen. Binnen dit genus komt min-

stens nog een andere soort voor in de putvulling: *Pterostichus cupreus* of *Pterostichus versicolor*. De eerste is opnieuw een eurytope soort, van akkers, weiland, en soms ook beschaduwde biotopen. De tweede soort is eerder typisch voor schrale graslanden, vooral op droge zandgrond. Het materiaal liet niet toe met zekerheid te bepalen welke van deze twee morfologisch sterk verwante loopkevers in de onderzochte monsters aanwezig was.

De determinatie van een laatste loopkeversoort uit de waterput, *Harpalus nitidulus*, vertegenwoordigt zonder twijfel een zoögeografisch interessante vondst. Deze loopkever komt voor op droge zandgrond, vaak op kalkhoudende bodem, of in de uitgebloeide schermen van peen (*Daucus carota*) (zaden van deze plant werden trouwens eveneens in de putvulling gevonden). Opmerkelijk is dat deze keversoort in de Vlaamse Rode Lijst vermeld staat als uitgestorven⁶⁷. *Harpalus nitidulus* houdt evenwel van warmere temperaturen zodat haar aanwezigheid tijdens de Romeinse periode misschien ook in verband kan gebracht worden met lichtjes hogere gemiddelde jaartemperaturen in die tijd. Interessant in dit verband zijn enkele zeer recente nieuwe Belgische waarnemingen van deze loopkever. Dit wijst er misschien op dat *Harpalus nitidulus* zijn areaal opnieuw aan het uitbreiden is, mogelijk ten gevolge van ons warmer wordend klimaat.

De aangetroffen loopkevers die van vochtige plekken houden (*Dyschirius globosus*) verwijzen eerder naar de directe omgeving van de waterput, en de natte depressie in de buurt, maar globaal duidt de loopkeverfauna op een omgeving op zandgrond, die als akker werd gebruikt of ook op bepaalde plaatsen een open, schrale graslandvegetatie had. De hulzen van kokerjuffers passen goed binnen dit beeld. Rekening houdend met de slechte bewaringscondities voor het insectenmateriaal, lijkt het hier te gaan om een soortenarme fauna, wat met het beschreven landschap goed kan overeenstemmen. Inzake soorten-samenstelling komt het Merelbeekse ensemble

⁶⁷ Desender *et al.* 1995.

goed overeen met de keverresten uit twee waterputten opgegraven te Burst (gemeente Erpe-Mere, Oost-Vlaanderen). Ook hier kwam een ecologische landschaps-reconstructie van akkerland op droge bodem naar voren⁶⁸.

7 Interpretatie en besluit

Bij het onderzoek in Merelbeke werd een klein stukje van het ongetwijfeld ruime archeologisch erfgoed van deze gemeente bij de Schelde ontsloten. Het onderzoek evolueerde van een noodonderzoek over een waarderingsonderzoek naar een preventieve opgraving. Zoals meestal bij opgravingen zijn de resultaten diachronisch van aard en wijzen ze op de topografische continuïteit van de menselijke bewoning op welbepaalde geomorfologische eenheden zoals bijvoorbeeld zandige hoogten bij rivieren. Eens te meer kon de drastische ingreep van de mens op de natuurlijke topografie en op het landschap worden geobserveerd.

Het onderzoek van de grafheuvel sluit aan bij enkele eerdere opgravingen en sonderingen op Bronstijd-grafkringen in Zandig-Vlaanderen en bevestigt zowel de morfologische als chronologische kenmerken van dit 3500 jaar oud fenomeen. De vondst van houtskoolbrokken en zelfs een verkoolde tak, in associatie met verbrand en zeer gefragmenteerd bot zou eventueel op een uitstrooiing van crematieresten in de gracht kunnen wijzen, als is daarover geen uitsluitsel te geven.

Door het waarderingsonderzoek kon het areaal op een statistisch verantwoorde wijze bodemkundig en archeologisch verkend worden. Aldus kon de aanwezigheid van een Gallo-Romeinse sporengroep aangetoond worden. Bij de vlakdekkende opgravingen bleek er zich een deel van een nederzetting te bevinden op een sterk geërodeerde micro-rug, wellicht oorspronkelijk een paraboolduin. De sporen bestonden uit de resten van drie gebouwen, grachten en een waterput. Ze vertegenwoordigen wellicht een deel van een meer naar het noorden toe uitgestrekte nederzetting. Het gebrek aan oversnijdingen, in associatie met de parallelle ligging van gebouwen en grachten, en het al bij al lage sporenaantal doen vermoeden dat minstens dit deel van de site niet lang als woonzone in gebruik bleef. Het schaarse archeologische materiaal karakteriseert zich door een heel sterk regionale component, waarbij de importgroepen de afwezigheid opvalt van bijvoorbeeld *terra sigillata* en gevernist aardewerk. De schaarse chronologische indicatoren bij het aardewerk van de waterput en de gebouwen wijzen op een datering in de Flavische tijd en het midden van de 2de eeuw. De dendrochronologische datering van de waterput, kort voor of net na het midden van de 2de eeuw, sluit daar grosso modo op aan, al lijkt het aardewerk net iets ouder

te zijn. Wellicht moet dan ook rekening gehouden worden met het secundair positioneel karakter en de levensduur van het aardewerk.

De waterput viel op door zijn constructie-techniek die afwijkt van de klassieke regelmaat waarmee Gallo-Romeinse waterputten doorgaans werden gemaakt. Voor de bouw van de put werd wellicht (deels) gebruik gemaakt van recuperatiemateriaal. Dit zou de uiteenlopende dendrodateringen kunnen verklaren. Gebouwen A en B vielen op door hun bouwtechnische aspecten. Misschien vormen deze bouwtypes een regionale variant op de overgang van tweeschepige woonstalhuizen van het type 'Alphen-Ekeren' naar éenschepige gebouwen⁶⁹; in feite een bouwtechnische evolutie waarbij het gewicht van het dak van de nokdrager naar de wanden toe wordt verschoven (fig. 20). De vondst van een verdiept staldeel met materiaal uit de Flavische tijd en de eerste helft van de 2de eeuw, wijst er bovendien op dat dergelijke fenomenen in Zandig-Vlaanderen vroeger voorkomen dan werd aangetoond in Zuid-Nederland, waar het verschijnen van potstallen slechts vanaf het einde van de 2de eeuw werd vastgesteld, in gebouwen die een evolutie zijn van het vroeg-Romeinse type 'Alphen-Ekeren'⁷⁰.

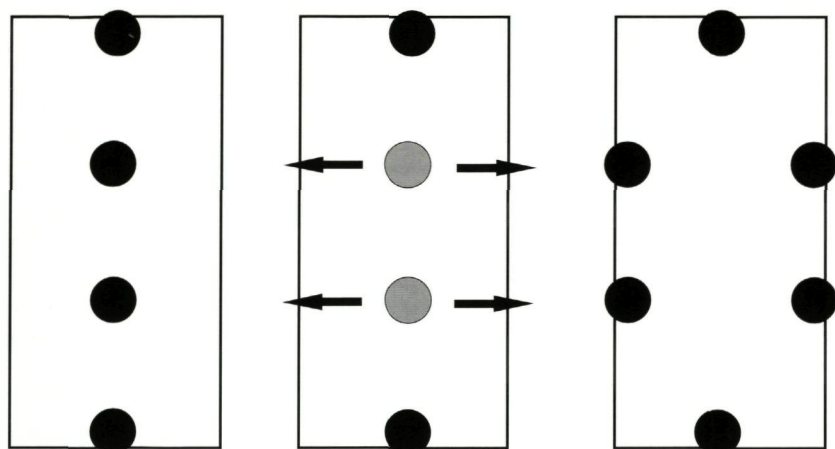
Het ecologisch onderzoek heeft aangetoond dat het pollen, de zaden en vruchten en de insectenresten bevestigen dat de put in een natte depressie was aangelegd, in een open landschap met vochtig grasland (wellicht in de lagergelegen delen) en een akker in de buurt (op de wat hogere gronden). Gedurende het dichtslibben van de schacht veranderde dit landschap niet. Pas bij de vorming van laag 14 tekent zich een verandering in het pollenspectrum af, die zou kunnen wijzen op een herbebossing. Wanneer deze evolutie evenwel te dateren is, valt niet uit te maken. Deze fase van herbebossing is bovendien enkel uit de pollenanalyse op te maken; de zaden en vruchten vertonen geen verschuivingen in soortenspectrum en de keverresten waren te weinig talrijk om verschillen duidelijk te maken. Het verschil tussen het pollenbeeld en het beeld op basis van de zaden en vruchten kan eenvoudig te verklaren zijn doordat pollenanalyse een ruimere omgeving 'ziet', bepaald door de grotere spreidingscapaciteit van pollen. Mogelijk is er iets verderop een herbebossing aan de gang, vlakbij lijkt er niets van te merken.

De vraag blijft uiteraard hoe we de archeologische waarnemingen op de site in de tijd moeten duiden. Klaarblijkelijk heeft men iets na het midden van de 2de eeuw, in een nederzetting die reeds bestond in de periode van de Flavische tijd tot het midden van de 2de eeuw, een waterput aangelegd. Naast de bewoningskern bestond het landschap in die tijd uit akkers en grasland. Korte tijd na de aanleg van de structuur begon echter reeds het inslibben van sediment. Wanneer dan de put volledig in onbruik

⁶⁸ Eryvynck *et al.* 1987.

⁶⁹ Een evolutie naar éenschepigheid werd reeds eerder gedocumenteerd in de Antwerpse Kempen: De Boe 1988.

⁷⁰ Slofstra 1991, 143.



20 *Veronderstelde evolutie van twee- naar éénschepige houtbouwconstructies*

Presumed evolution from two- to one-aisled timber constructions

raakte, is niet te zeggen maar wellicht was dat vrij vlug. Deze korte levensduur wordt althans gesuggereerd door het ontbreken van duidelijk dateerbare vondsten uit de tweede helft van de tweede eeuw of later in de vulling en in de afdekkende lagen. Dergelijk materiaal ontbreekt echter ook over het gehele terrein, wat aangeeft dat de bewoning ook werd opgeheven op het moment dat de waterput in onbruik raakte. Wellicht hebben we hier dus te maken met een rurale site in expansie (bouw van nieuwe woningen, en later de aanleg van een waterput) die economisch echter vrij vlug faalde. Mogelijk was de akkerbouw op de zandgrond geen succes, misschien ook door de sterke bodemerosie die het volslibben van de waterput mee veroorzaakte, en diende men de landbouwnederzetting op te geven, of althans op zijn minst de bewoning. De gronden zelf kunnen nog een tijd in gebruik gebleven zijn voor landbouw. Wat verderop rukt het bos terug op.

Op ruimere geografische schaal kan de nederzettingstructuur uit Merelbeke vooralsnog met weinig concrete gegevens vergeleken worden. Daar is het gebrek aan grootschalig nederzettingsonderzoek en archeologisch landschapsonderzoek in de noordelijke Zandstreek schuldig aan. Daaronder begrijpen we niet alleen het zich richten op uitgestrekte zones met sporen maar ook het voldoende aandacht besteden aan de randgebieden met lage sporendichtheden. Het toepassen van waarderingsonderzoek kan hieraan duidelijk verhelpen. Enkele oudere onderzoeken in de Leie-Schelde-regio⁷¹, en vooral sinds kort ook de meer grootschalige opgravingen in Sint-Gillis-Waas⁷², Brugge⁷³, Beernem⁷⁴ en Aalter⁷⁵ geven een wat bredere kijk op de interne structuur van de erven en hun positie in het landschap, al dienen de conclusies, gezien het geringe aantal gegevens, met de nodige kritiek te worden bekeken. Grachten- en zandwegsystemen lijken een belangrijke rol te spelen in de interne opdeling van de nederzettingen en de oriëntatie

en de inplanting van de gebouwen. Deze laatste komen blijkbaar frequent voor, nabij en parallel of haaks op de grachten van een weg of een omheiningssysteem. De nederzettingen vertegenwoordigen misschien de boerderijen van één familie of clan en strekken zich in de ruimte uit over hoogstens enkele hectaren⁷⁶. Daarbij werd landschappelijk de voorkeur gegeven aan zandige ruggen, vaak in de onmiddellijke nabijheid van water of natte depressies. Enkele ecologische onderzoeken op Gallo-Romeinse sites op zandgronden lijken te wijzen op de zware impact die deze boerderijen op het landschap uitoefenden⁷⁷. Er kan vermoed worden dat de verdere en versnelde ontbossing, de snelle uitputting van de arme zandgronden en de steeds toenemende erosie een zware hypotheek legden op de succesvolle verderzetting van dit zelfvoorzienend agrarisch model.

8 Dankwoord

De auteurs wensen allen te danken die de realisatie van het archeologisch onderzoeksproject mogelijk maakten. We vermelden hierbij vooral de initiatiefnemers van het project, de NV Eurocrossroads Bussiness Park onder leiding van de heren Aimé en Christophe Desimpel en de heer Hugo Uyttersprot, de projectleiding in handen van de NV Probam en meer bepaald de heer Marc Verschueren, en ook de gemeente Merelbeke en in het bijzonder de heer Guido Mortier, oud-burgemeester. We wensen zeker ook het aannemingsbedrijf NV Jan De Nul en de werfleiding te danken voor de vlotte samenwerking op het terrein. Op de Axxes-werf is gebleken dat archeologen én aannemers mits goede afspraken wel degelijk met elkaar kunnen samenwerken. Dank gaat ook naar Steven Mortier (ooit vrijwilliger, nu Afdeling Monumenten & Landschappen) en Johan Deschieter (Provinciaal Archeologisch Museum Velzeke),

⁷¹ Vermeulen 1992.

⁷² Vermeulen *et al.* 1998.

⁷³ Hollevoet & Hillewaert 1997-1998.

⁷⁴ Onderzoek Y. Hollevoet.

⁷⁵ De Clercq & Mortier 2003.

⁷⁶ Misschien kunnen deze kernen een equivalent vinden in de kleine nederzettingstypen (small rural settlements) beschreven door Slofstra (1991) voor de zandregio in het Maas-Demer-Schelde-gebied.

⁷⁷ Groenman-Van Waateringe 1983.

zonder wiens hulp het onderzoek niet tot een goed einde kon worden gebracht. De auteurs wensen tevens prof. Bas Van Geel te danken voor de determinatiecontrole van de aanwezige non-pollen palynomorfen, en An Lentacker (VIOE) en Otto Brinkkemper (ROB) voor de verstrekte informatie.

SUMMARY

Evaluating and preventive archaeological research at the Axxes business complex at Merelbeke (prov. of East-Flanders, Belgium): a Bronze Age barrow and a Roman period settlement

In this report the results of archaeological research on a 3 ha large building plot (Axxes-project) near the river Scheldt in Merelbeke (Prov. of East-Flanders, Belgium) are presented (fig. 1). The research evolved from a rescue excavation of a Bronze Age barrow, over an evaluation-operation by means of test-pitting towards a preventive excavation of a part of a Gallo-Roman rural settlement. The results are diachronic and point towards the topographical continuity that lies in the human presence on certain important geomorphological entities such as sand ridges near rivers. Once again we could observe the drastic human impact on landscape and natural topography.

The rescue-excavation brought to light the ill-preserved remains of a circular ditch that originally surrounded the mound of a Bronze Age barrow (fig. 2). No traces of graves have been found however. The find of large pieces of charcoal (even a part of a branch) in the ditch, in association with burnt though very ill-preserved and fragmented bone could point to the deliberate spreading of cremation material in the ditch. No definite answer can be given to this issue however, as a secondary deposition by means of other formation processes than a deliberate human act (e.g. erosion), could also be involved. Radiocarbon analyses of 3 charcoal samples, dates the sedimentation of the ditch in the middle bronze age (fig. 3). As well the chronological as the morphological characteristics of the Bronze Age barrow are in full correspondence with the current scientific view on early to middle Bronze Age funerary monuments in Flanders.

During the evaluation operation, the rest of the threatened surface of the building plot was evaluated by means of 115 test-pits, laid out in a 10% sampling grid covering the almost the whole surface (fig. 5-7; Pl. II: A, B). This system was applied in order to assess the archaeological and pedological record of the building plot. The research brought to light the presence of a spatially well defined group of Gallo-Roman features, belonging to a small Gallo-Roman farmstead situated on an eroded sandy micro-eleva-

tion (parabola-dune). In the final phase of research, large scale top-soil stripping was applied in order to excavate the roman site.

The settlement features consisted of 3 wooden outbuildings -of which one had a deepened byre-section- a well and some ditches (Pl. II: C, D; fig. 8-13). They represent presumably a part of a larger settlement which lay further to the north. The lack of superposed features, the parallel and structured lay-out of the buildings and ditches and the low number of features itself, raised the idea that at least this part of the site was in use as a living-area only for a short period of time, which does not exclude that earlier or later activities (not visible as archaeological traces) could have taken place. The scarce number of archaeological finds (for the most pottery) on the site re-enforces the first idea. The ceramic finds are characterised by a very strong regional influence (fig. 14-17). Samian pottery or colour coated wares were not found; whereas hand-made pottery is abundantly present. The few chronologically diagnostic elements within the group of pottery date from Flavian period to the middle of the 2nd century. The dendrochronological datings of the wooden construction material from the well (sum: 155+/-6AD; fig. 13) agree more or less with this date, although the finds seem to date from a slightly older period (fig. 15-16). In view of the high degree of fragmentation of the pottery and the nature of the contexts in which it was found (upper fill from the well, post-extraction-pits,...) it seems very reasonably to interpret this material as the result of secondary deposition processes.

The irregular construction technique of the well differed from the 'normal' way in which Roman wooden wells were made in Flanders (fig. 12). Probably recuperation material from older constructions was used in the Merelbeke well. This could also account for the somewhat divergent dendrochronological datings found in some of the samples (fig. 13). The outbuildings A and B represent a well defined regional variant of Gallo-Roman timber buildings, characterised by its typical division of roof-weight over one heavy ridge post in each short side and 2 or more very heavy posts in each of the long sides (fig. 9-11). May be we could see these building-types as a regional variant on the transition from two-aisled to one-aisled outbuildings with deepened byre-section, type Alphen-Ekeren (fig. 20). This evolution is marked by a shift in the distribution of the roof-weight from the ridge-posts towards a more equally distribution of forces over all the posts. The find of the building with deepened byre-section reveals the earlier occurrence of these building-types than was presumed for Holland (from the end of the 2nd cent. AD on).

The environmental archaeological analysis of pollen (tabel 7, fig. 22), macrobotanical mate-

rial (tabel 8) en insect remains (tabel 9) confirms that the well was constructed in a wet depression, in an open landscape characterised by wet grasslands (presumably in the lower parts) and by the proximity of a field (on the more elevated parts). During the gradual silting up of the well, this landscape did not change. Only when layer 14 was deposited, a phase of reforestation could have started, as indicated by a shift in the pollen spectrum. However, when this evolution has to be dated, remains unknown. Moreover, the environmental change is only registered by the pollen analysis but not by the study of seeds and fruits. The insect remains were too low in number to be taken into account within this discussion.

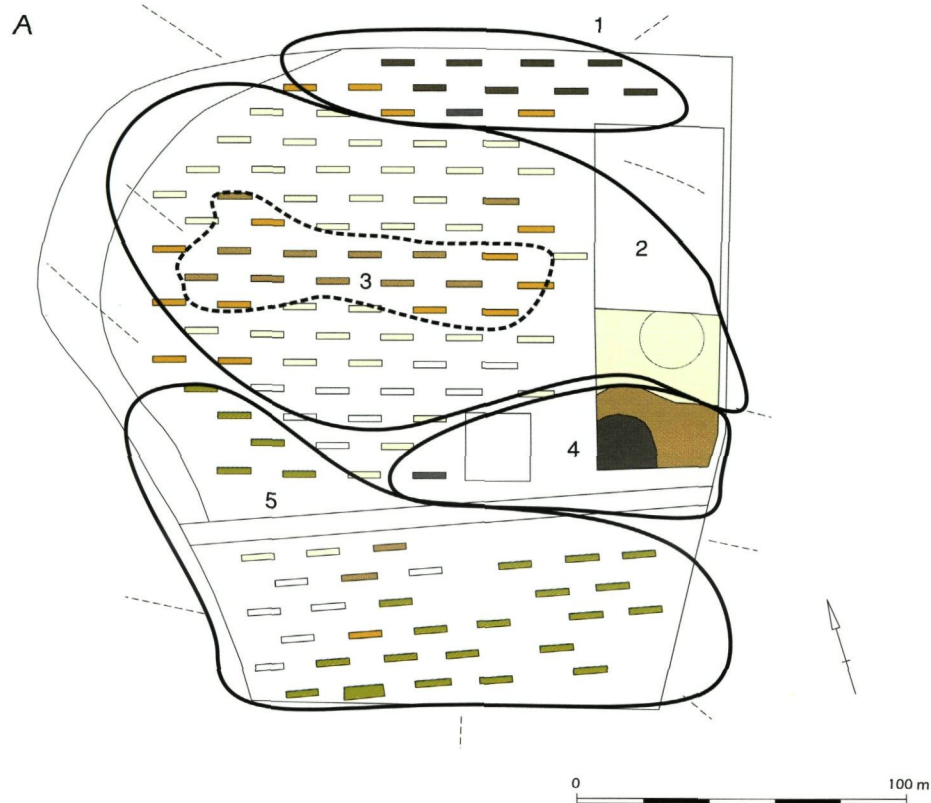
In general, the question remains how the events on the site have to be positioned in time. Apparently, just before or after the middle of the 2nd century AD, a well has been constructed near a site that already existed during the period from the Flavian emperors to the middle of the 2nd century. At that time, apart from the settlement itself, the landscape consisted of grasslands and fields. Shortly after its construction the well started to silt up, a process leading to its final abandonment. The lack of material from the late Roman period (or from younger periods) in the well or in the layers covering the structure suggests that the process of silting up was completed rather rapidly, and that the structure has thus not been used for a very long time. The lack of finds from the late Roman period (or from younger periods) on the whole of the site suggests that the settlement was abandoned around the time that the well could no longer be used. It is conceivable that the site represents a rural exploitation that expanded (by the building of new houses and the subsequent construction of a well) but that failed economically after a short period. Presumably, crop cultivation was no great success on the sandy soils, while soil erosion caused the silting up of

the well. Finally, the agricultural exploitation was given up, after which woodland vegetation started to regain the terrain.

On a broader geographical scale, the Merelbeke settlement cannot easily be compared with similar regional settlement-plans. The reason for this lack on broad-scale structural information lies in the lack of large scale settlement- and archaeological landscape research in the northern sandy part of Flanders. The use of evaluation strategies on large scale building plots and a change in the archaeological legislation could remedy to this. Nevertheless, some older excavations in the Lys-Scheldt area and especially and very recent the large scale excavations in Sint-Gillis-Waas, Brugge and Aalter offer a better and broader insight into the internal, structural layout of the farms and their position in the landscape. We should stress however that in view of the low number of data, the conclusions that can be drawn should be observed very critically. It seems that ditch-systems and dirt-tracks played an important role in the layout of the settlements and the position of the outbuildings within the site. Indeed these wooden buildings occur frequently close to, parallel, or at right angles to a dirt-track or an enclosure. The settlements cover at most some hectares and represent probably the farms of one family or clan. They were scattered throughout the landscape but seem to be concentrated on sandy ridges often in the immediate surroundings of water or depressions in the landscape. Some environmental archaeological investigations on Gallo-Roman sites in the northern part of Flanders reveal the heavy impact that held these sites on the landscape. It could be argued that the continued and accelerated deforestation, the quick exhaustion of the less fertile sandy-soils and the ever increasing erosion laid a heavy mortgage on the successful continuation of this self-sufficient agrarian model.

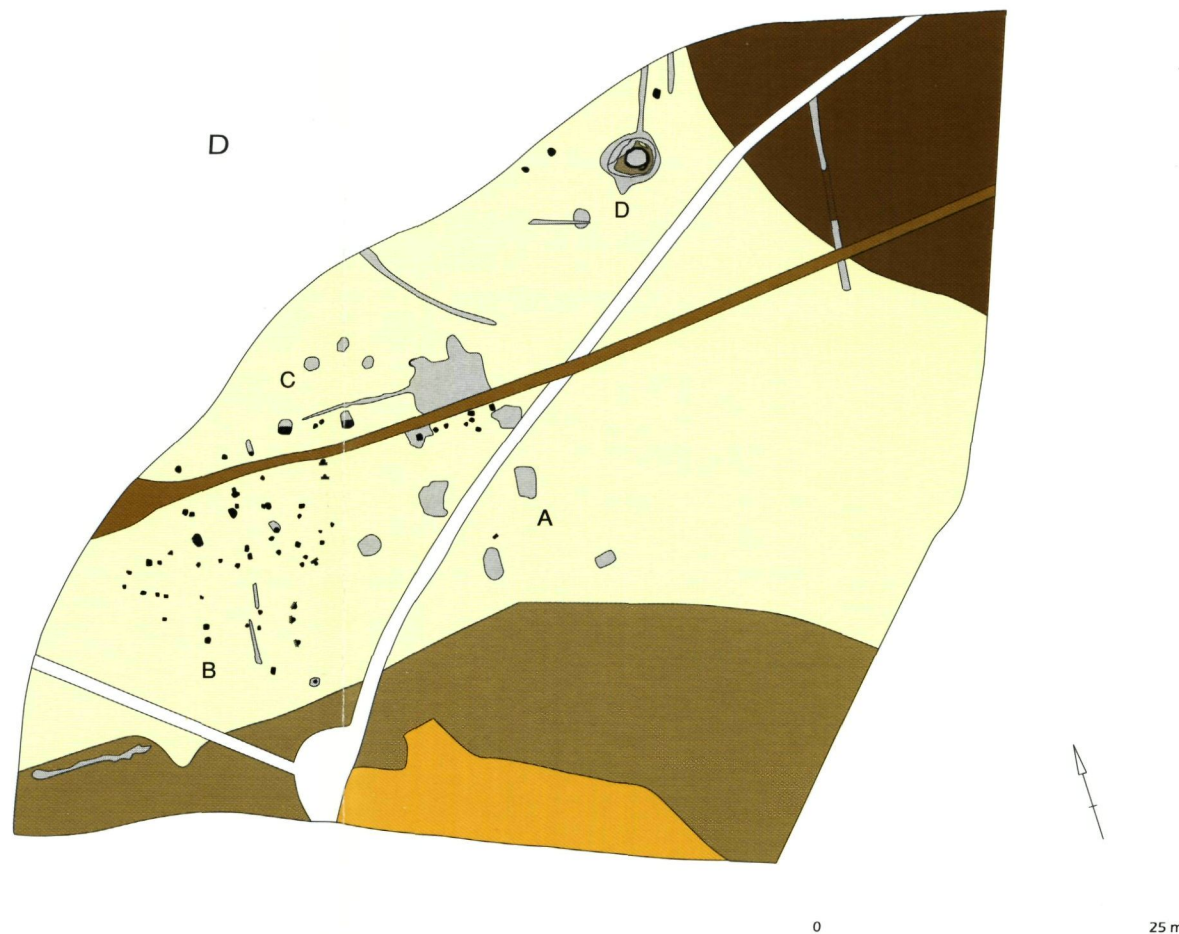
BIBLIOGRAFIE

- ANSEEUW J. 1986-1987: *Gallo-Romeinse waterputten in Vlaanderen*, Onuitgegeven Licentiaatsverhandeling Univ. Gent.
- BAILLIE M.G.L. & PILCHER J.R. 1973: A simple cross-dating program for tree-ring research, *Tree Ring Bulletin* 33, 7-14.
- BAKELS C.C. 1997a: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C.-12 v.C. In: ZEVEN A.C. (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, *Vereniging voor Landbouwschiedenis*, Wageningen, 15-24.
- BAKELS C.C. 1997b: Former vegetation and food plants. In: RAEMAEKERS D.C.M., BAKELS C.C., BEERENHOUT B., VAN GIJN A.L., HÄNNIEN K., MOLENAAR S., PAALMAN D., VERBRUGGEN M. & VERMEEREN C., *Wateringen 4: A settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 Group in the Dutch Coastal Area*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 29, 145-191.
- BAKKER M. & VAN SMEERDIJK D.G. 1982: A palaeoecological study of a Late Holocene section from "Het Ilperveld", western Netherlands, *Review of Palaeobotany and palynology* 36, 95-163.



Plaat II

- Zand (C-horizont)
- Ijzer-accumulatie (Bir-horizont)
- Verbrokkelde podzol
- Podzolprofiel (A-E horizonten)
- Tertiaire opduikingen
- Verstoord / niet gesondeerd
- B: Archeologische sporen
- B: Concentratie archeologische sporen
- D: Archeologische sporen
- D: Archeologische sporen
- Verloop topografische eenheden
- Verloop topografische eenheden



- A *Sonderingsplan met bodemkundige evaluatie en hypothetische reconstructie van de topografische eenheden:*
Overview of test pits with pedological evaluation and hypothetical reconstruction of topographic units:
1. *Podzol bewaard: misschien een iets lager gelegen eenheid (pannevloer);*
Podzol preserved: maybe a lower-located unit (dune slack);
 2. *Geërodeerd: waarschijnlijk een paraboolduin;*
Eroded: probably a parabolic dune;
 3. *Podzol-eenheid bewaard in (2), mogelijk de pannevloer met omliggende paraboolduin-armen;*
Podzol-unit preserved in (2), possibly dune slack with surrounding parabolic dune-spurs;
 4. *Kleine eenheid met Podzol bewaard: mogelijk voethelling van paraboolduin, overgang naar pannevloer;*
Small unit with Podzol preserved: possible footslope of parabolic dune, transition to dune slack;
 5. *Grote pannevloer; deflatie gestopt op contact met het Tertiair sediment.*
Big dune slack; deflation stopped at contact with Tertiary sediment.
- B *Sonderingsplan met archeologische waarden.*
General test-pitting plan, indicating the archaeological values.
- C-D *Opgravingsplan.*
Excavation plan.

- BASTIEN J.-M. 1992: La céramique commune. In: BARBIEUX J. (red.), *Le site d'Hornaing (nord). Protohistoire, La Tène I, La Tène III, Gallo-Romain, Mérovingien, Archaeologia Duacensis* 5, 55-76.
- BEHRE K.-E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, 225-245.
- BEHRE K.-E. 1988: The rôle of man in European vegetation history. In: HUNTLEY B. & WEBB T. III (eds.), *Vegetation history*, 633-672.
- BOEKEN M., DESENDER K., DROST B., VAN GIJZEN T., KOSE B., MUIJWIJK J., TURIN H. & VERMEULEN R. 2002: *De loopkevers van Nederland en Vlaanderen (Coleoptera: Carabidae)*, Utrecht.
- BOURGEOIS J. & CHERRETTE B. (in druk): L'Age du Bronze et le Premier Age du Fer dans les Flandres occidentale et orientale (Belgique): un état de la question. In: TALON M. & BOURGEOIS J. (red.), *L'Age du Bronze et le Premier Age du Fer dans le Nord Ouest de l'Europe, Actes de colloque de Lille*, CTHS, Paris, 2003.
- BUI-THI-MAI 1993: Le Courtellet, Senlis (Oise). Analyse pollinique de dépôts d'époque Romaine, *Revue archéologique de Picardie* 3/4, 131-134.
- COOREMANS B. 1993: Botanische macroresten. In: HOLLEVOET Y., COOREMANS B., DESENDER K. & ERVYNCK A., Een Karolingische vlechtwerkwaterput uit Zerkegem (gem. Jabbeke, prov. West-Vlaanderen): culturele en ecologische archaeologica, *Archeologie in Vlaanderen* III (1994), 243-254.
- COOREMANS B. 1997/98: De plantengroei in de omgeving van de waterput: palynologisch en macrobotanisch onderzoek. In: COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & SCHELVIS J., Onderzoek van plantaardige en dierlijke resten uit een Romeinse waterput van de vindplaats 'Refuge' te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen): economie en ecologie (met bijdragen van HANRAETS E. & VAN STRYDONCK M.), *Archeologie in Vlaanderen* VI (2002), 214-218.
- COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & SCHELVIS J. 1997/1998: Onderzoek van plantaardige en dierlijke resten uit een Romeinse waterput van de vindplaats 'Refuge' te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen): economie en ecologie (met bijdragen van HANRAETS E. & VAN STRYDONCK M.), *Archeologie in Vlaanderen* VI (2002), 209-229.
- DE BOE G. 1988: *De inheems-Romeinse houtbouw in de Antwerpse Kempen*. In: BRENDERS F. & CUYT G. (red.) *Van beschaving tot opgraving. 25 Jaar archeologisch onderzoek rond Antwerpen*, 47-62.
- DE CEUNYNCK R. & VERBRUGGEN C. 1986: L'Evolution de la végétation. In: DE LAET S.J., THOEN H., BOURGEOIS J., Les fouilles du séminaire d'archéologie de la Rijksuniversiteit te Gent à Destelbergen-Eenbekeinde (1960-1984) et l'histoire la plus ancienne de la région de Gent (Gand), *Dissertationes Archaeologicae Gandenses* XXIII, 42-47.
- DE CLERCQ W. 1999: *Archeologisch waarderingsonderzoek op de Axxes-locatie in Merelbeke*, Prov. O.-VI. Dienst Monumentenzorg & Cultuurpatrimonium, Onuitgegeven Rapport.
- DE CLERCQ W. 2000: *Preventieve opgravingen op de Axxes-locatie in Merelbeke. Onderzoek van een landelijke Gallo-Romeinse nederzetting bij de Schelde*, Prov. O.-VI. Dienst Monumentenzorg & Cultuurpatrimonium, Onuitgegeven Rapport.
- DE CLERCQ W. & KNEUVELS D. 1998: Zomergem-Oostwinkel: Gebouwen en graven uit de eerste eeuwen van onze jaartelling. In: DE CLERCQ W., De archeologie van een aardgasleiding: de begeleiding van het Distrigas VTN-project op het grondgebied van de provincie Oost-Vlaanderen, fase 1997. In: DE KEGEL A. (red.) *Monumentenzorg & Cultuurpatrimonium, Jaarverslag van de Provincie Oost-Vlaanderen 1997*, Gent, 97-105.
- DE CLERCQ W. & MORTIER S. 2003: Een inheems-Romeinse nederzetting (ferme indigène) uit de augusteïsch-tiberische tijd en off-site activiteiten uit de periode 60-260 AD: bilan van het noodonderzoek op het industrieterrein Aalter-Langevoorde (O.-VI.) 1999-2001, *Romeinendag Leuven* 8-2-2003, 21-26.
- DE CLERCQ W. & THOEN H. 1998: Enkele aspecten van de Gallo-Romeinse samenleving in het Meetjesland. Status quaestionis en recent Romeins archeologisch onderzoek in het gebied ten NW van Gent. In: *Vriendenboek L. Stockman*, Aalter, 51-62.
- DEFORCE K. 1998: Palynologisch onderzoek van enkele Romeinse sporen te Sint-Gillis-Waas, *Intern rapport Universiteit Gent*.
- DEFORCE K. & BASTIAENS J. 2002: Archeobotanisch onderzoek van een Romeinse potstal van de site Sint-Gillis-Waas/Kluizenmolen, *VOBOV-Info* 56 (2003), 4-11.
- DE GROOTE K., BASTIAENS J., DE CLERCQ W., DEFORCE K. & VANDENBRUAENE M. 1999/2000: Gallo-Romeinse graven te Huise 't Peerdeken

(Zingem, prov. Oost-Vlaanderen). Een multidisciplinaire analyse, *Archeologie in Vlaanderen VII* (2003), 31-64.

DE GROOTE K., MOENS J. & COOREMANS B. 1997/1998: Middeleeuwse sporen op de Grote Markt en het fabrieksterrein 't Haantje te Aalst (Oost-Vlaanderen). Een kleine bijdrage tot de ontwikkelingsgeschiedenis van de stad, *Archeologie in Vlaanderen V* (2002), 111-130.

DE MULDER G. 1999: Gebronsd aardewerk. In: DE MULDER G. & ROGGE M. (red.), *De Gallo-Romeinse vicus te Velzeke I. Sporen van een Flavische en 2de eeuwse bewoning*, *Publicaties van het Provinciaal Archeologisch Museum van Zuid-Oost-Vlaanderen-site Velzeke. Gewone Reeks 2*, 57-58.

DERU X. 1994: La deuxième génération de la céramique dorée (50-180 après J.-C.). In: TUFFREAU-LIBRE M. & JACQUES A. (red.), *La céramique du Haut-Empire en gaule Belgique et dans les régions voisines: faciès régionaux et courants commerciaux*, *Nord-Ouest Archéologie* 6, 81-94.

DESENDER K., MAES D., MAELFAIT J.-P. & VAN KERKVOORDE M. 1995: *Een gedocumenteerde Rode lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen*, Brussel.

DRESCHER H. 1998: Rekonstruktionen und versuche zu frühen Zimbelen und Kleinen Antiken Glocken, *Saalburg Jahrbuch* 49, 155-170.

ELLENBERG H. 1986: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, 4de uitgave, Stuttgart.

ERVYNCK A., DESENDER K., PIETERS M. & BUNGENEERS J. 1994: *Carabid beetles as palaeo-ecological indicators in archaeology*. In: DESENDER K., DUFRÈNE M., LOREAU M., LUF M.L. & MAELFAIT J.-P. (eds.): *Carabid beetles: ecology and evolution*, Dordrecht, 261-266.

ERVYNCK A., DESENDER K. & POLLET M. 1987: Archeozoologisch onderzoek van de beenderresten uit twee Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica* III, 179-182.

FAEGRI K., IVERSEN J., KALAND P.E. & KRZYWINSKI K. 1989: *Textbook of pollen analysis*, London.

FRISON E. 1963: Romeinse waterput te Destelbergen. Anatomisch onderzoek van hout en vezelbastresten. In: DE LAET S.J., VAN DOORSELAER A. & SPITAELS P., *Oudheidkundige opgravingen en vondsten in Oostvlaanderen, Kultureel Jaarboek voor de Provincie Oostvlaanderen* 2, 17, (1964), 67-68.

GAITZSCH W. 1996: Versunkene Glocken, *Archäologie im Rheinland* 1995, 92-94.

GALE R. & CUTLER D. 2000: *Plants in Archaeology*, Kew.

GREIG J. 1988: The interpretation of some Roman well fills from the midlands of England. In: KÜSTER H. (Hrsg.): *Der prähistorische Mens und seine Umwelt. Festschrift für Udelgard Körber-Grohne zum 65. Geburtstag*, *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31, 367-378.

GROENMAN-VAN WATERINGE W. 1983: *The disastrous effect of the Roman occupation*. In: BRANDT R. & SLOFSTRA J. (eds.), *Roman and Native in the Low Countries*, BAR-International Series 184, 147-157.

HALL V.A. 1988: The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia, *Pollen et Spores* 30, 2, 265-270.

HERBIN P. 2001: La céramique gallo-romaine dans la partie méridionale de la cité des Ménapiens et ses abords, *SFECAG. Actes du Congrès de Lille-Bavay, 24-25 mai 2001*, 75-95.

HEY G. & LACEY M. 2001: *Evaluation of archaeological decision-making processes and sampling strategies*, Planarch/Oxford Archaeological Unit.

HOLLEVOET Y. & HILLEWAERT B. 1997/1998: Het archeologisch onderzoek achter de voormalige vrouwengevangenis Refuge te Sint-Andries-Brugge (prov. West-Vlaanderen). Nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen, *Archeologie in Vlaanderen VI* (2002), 191-207.

HOLLSTEIN E. 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie*, Mainz am Rhein.

IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.) (in voorbereiding): *Eindrapport van de archeologische begeleiding van het Distigra-Projekt "Versterking Transport Netwerk (VTN 1997-1998)"*, *Archeologie in Vlaanderen. Monografie*.

JACOMET S. & KREUZ A. 1999: *Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung*, Stuttgart.

LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J. 1998: *Flora van België, het Groot-hertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en spermatofyten)*, Meise.

LANGOHR R. 2001: L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien – Apports de l'archéopédologie, *Etude et Gestion des sols* 8, 2, 103-118.

- LAURENT C. 1998: Contribution à l'étude carpologique de Pommerœul, *Vie Archéologique, Bulletin de la Fédération des archéologues de Wallonie* 49, 35-45.
- LENTACKER A., BAKELS C.C., VERBEECK M. & DESENDER K. 1992: The archaeology, fauna and flora of a Roman well at Erps-Kwerps (Brabant, Belgium), *Helinium* XXXII/1-2, 110-131.
- LIESE-KLEIBER H. 1990: Les pollens des céréales: un indicateur pour les types d'économies pré-historiques? In: *Un monde villageois. Habitat et milieu naturel en Europe de 2000 à 500 av. J.-C.*, 135-142.
- MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. 1991: *Pollen analysis*, Cambridge.
- PALS J.P. 1997: Introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd. In ZEVEN A.C. (ed.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, Vereniging voor landbouwgeschiedenis, Wageningen, 25-52.
- PIETERS M. 1991: Een vierde Romeinse waterput te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archeologie in Vlaanderen* I, 125-128.
- PIETERS M., COOREMANS B., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1993: Van akkerland tot Heilige Geestkapel. Een kijk op de evolutie van de bewoningsgeschiedenis in de Kattestraat te Aalst (prov. Oost-Vlaanderen) (met bijdrage van HARDY M.), *Archeologie in Vlaanderen* III (1994), 299-329.
- PORLEY R.D. 1999: Bryophytes of arable fields: current state of knowledge and conservation, *British Bryological Society. Arable plant conference: Fields of vision*, Cambridge.
- PUNT W. & CLARKE G.C.S. (eds.) 1984-1995: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam-New York-Oxford-Tokyo.
- RUNHAAR J., GROEN C.L.G., VAN DER MEIJDEN R. & STEVERS R.A.M. 1987: Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora, *Gorteria* 13, 277-359.
- SCHAMINÉE J.H.J., WEEDA E.J. & WESTHOFF V. (eds.) 1998: *De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*, Uppsala-Leiden.
- SLOFSTRA J. 1991: Changing settlement systems in the Meuse-Demer-Scheldt area during the Early Roman period. In: ROYMANS N. & THEUWS F. (eds.), *Images of the Past. Studies on ancient societies in northwestern Europe*, 131-200.
- STOKES P. & ROWLEY-CONWY P. 2002: Iron Age cultigen? Experimental return rates for fat hen (*Chenopodium album* L.), *Environmental Archaeology* 7, 95-99.
- STORTELDER A.F.H., SCHAMINÉE J.H.J. & HOMMEL P.W.F.M. (eds.) 1999: *De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struuelen en bossen*, Uppsala-Leiden.
- THIRION E., CRAHAY D. & HEIM J. 1996: La collégiale Saint-Georges à Amay. Campagne de fouilles 1994-1995, *Actes de la journée d'archéologie en Province de Liège. Amay, 7 décembre 1996*, 73-81.
- THUILLER F. 2001: L'atelier céramique d'époque gallo-romaine de Dourges (Pas-de-Calais, France): aperçu des structures et de la production, *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta*, 37, 127-132.
- VAN DEN BROECKE P.W. 1987: De dateringsmiddelen voor de ijzertijd van Zuid-Nederland. In: VAN DER SANDEN W.A.B. & VAN DEN BROECKE P.W. (red.), *Getekend Zand. Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen*, Bijdragen tot de studie van het Brabantse Heem, deel 31, Waalre, 23-52.
- VANDERHOEVEN A. 1993: De plantaardige resten. In: VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., VYNCKIER P., Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de veemarkt te Tongeren. Eindverslag 1988, *Archeologie in Vlaanderen* III, (1994), 127-205.
- VAN DER WERFF J.H., THOEN H. & VAN DIENRENDONCK R.M. 1997: Scheldevallei-amforen. Belgisch bier voor Bataven en Cananefaten? *Westerheem* 46, 6, 2-12.
- VAN GEEL B. 2001: Non-pollen palynomorphs. In: SMOL J.P., BIRKS H.J.B. & LAST W.M. (eds.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: terrestrial, Algal and Siliceous Indicators*, Dordrecht, 99-119.
- VAN GEEL B., BOS J.M. & PALS J.P. 1983: Archaeological and palaeoecological Aspects of a Medieval House Terp in a Reclaimed raised Bog Area in Noth Holland, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 419-444.
- VAN GEEL B. & GRENFELL H.R. 1996: Chapter 7A. Spores of Zygnemataceae. In: JANSONIUS J. & MCGREGOR D.C. (ed.), *Palynology: principles and applications. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation I*, 173-179.

- VAN GEEL B., HALLEWAS D.P. & PALS J.P. 1982/1983: A Late Holocene deposit under the westfriesee zeedijk near Enkhuizen (Prov. Of Noord-Holland, the Netherlands): Palaeoecological and archaeological aspects, *Review of Palaeobotany and palynology* 38, 269-335.
- VAN IMPE L., IN 'T VEN I., DE PAEPE P. & ERVYNCK A. (in druk): Invading tribes, advancing forests. A witness of the decline of economic activity in Flanders around AD 200, *Studien zur Sachsenforschung* 15.
- VAN OSSEL P & DEFIGNÉE A. 2001: Champion, Hamois. Une villa romaine chez les Condruces, *Etudes et Documents Archéologie* 7, Namur.
- VAN STRYDONCK M., LANDRIE M., HENDRIX V., MAES A., VAN DER BORG K., DE JONG A.F.M., ALDERLIESTEN C. & KEPPENS E. 2001: *Royal Institute for Cultural Heritage Radiocarbon Dates XVII*, Brussels.
- VAN ZEIST W. 1990: The palaeobotany of early-medieval Dorestad: evidence of grain trade, *Proceedings van de Koninklijke Akademie Voor Wetenschappen* 93(3), 335-348.
- VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1996: Belgium. In: BERGLUND B.E., BIRKS H.J.B., RALSKA-JASIEWICSOVA M. & WRIGHT H.E., *Palaeoecological Events During the Last 15 000 years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies Of Lakes and Mires in Europe*, 553-574.
- VERMEULEN F. 1992: *Tussen Leie & Schelde. Archeologische Inventaris en studie van de Romeinse bewoning in het zuiden van de Vlaamse Zandstreek*, Archeologische Inventaris Vlaanderen. Buitengewone Reeks I, Gent.
- VERMEULEN F., HAGEMAN B. & WIEDEMANN T. 1998: Antieke lijnen in het landschap, *VOBOV-info* 48, 20-35.
- WEEDA E.J., WESTRA R., WESTRA Ch. & WESTRA T. 1995: *Nederlandse oecologische flora*, Haarlem.
- WIEPKING C. 2001: Het aardewerk. In: SIER M. & KOOT C. (eds.), *Archeologie in de Betwueroute: Kesteren-De Woerd. Bewoningssporen uit de ijzer-tijd en de Romeinse tijd*, Rapporten Archeologische Monumentenzorg 82, 113-154.
- WILLEMS J. 1988: Introduction à l'étude de la céramique dorée dans la civitas Tungrorum, *Vie Archéologique* 29, 70-79.