

Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse gemeenschap
Ministerie van ruimtelijke ordening, woonbeleid en onroerend erfgoed
Phoenixgebouw Koning Albert II-laan 19 bus 5
B-1210 Brussel

Intern rapport

Nederzettingssporen uit de ijzertijd en de vroege middeleeuwen onder een stuifduin langs de Keulsebaan te Pulle (gem. Zandhoven, prov. Antwerpen)



Terreinwerk &
Rapportage
Wetenschappelijke
Begeleiding
Natuurwetenschappelijk
onderzoek

Nele Eggermont,
projectarcheoloog VIOE
Rica Annaert, VIOE

Jan Bastiaens, VIOE
Kristof Haneca, VIOE
Cilia Derese, Dimitri
Vandenberghe & Peter Van den
haute, UGent
Mark Van Strydonck, KIK

Brussel,
2008



Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse gemeenschap
Ministerie van ruimtelijke ordening, woonbeleid en onroerend erfgoed
Phoenixgebouw Koning Albert II-laan 19 bus 5
B-1210 Brussel

Intern rapport

Nederzettingssporen uit de ijzertijd en de vroege middeleeuwen onder een stuifduin langs de Keulsebaan te Pulle (gem. Zandhoven, prov. Antwerpen)

Nele Eggermont, Rica Annaert, Jan Bastiaens, Cilia
Derese, Dimitri Vandenberghe, Peter Van den haute,
Kristof Haneca en Mark Van Strydonck

Brussel
2008

1 Inleiding (N. Eggermont & R. Annaert - VIOE)

1.1 VERANTWOORDING VAN HET ONDERZOEK

Naar aanleiding van een verkavelingsproject langs de Keulsebaan in Pulle, gem. Zandhoven (prov. Antwerpen), vond een opgravingproject plaats van 7 mei 2007 tot 6 juni 2007. Het project werd uitgevoerd door het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE), gefinancierd door de verkavelaar, De Backer Woningbouw, en logistiek ondersteund door de gemeente Zandhoven.

In het kader van het Decreet houdende Bescherming van het Archeologisch Patrimonium van juni 1993, gewijzigd bij decreten van 18 mei 1999, 28 februari 2003 en 7 juni 2006, adviseerde het Agentschap RO-Vlaanderen een voorafgaand proefsleuvenonderzoek, eventueel gevolgd door een vlakdekkend onderzoek, aangezien de werken gebeuren binnen een zone met zeer hoge archeologische waarde en bijgevolg de archeologische sporen onherroepelijk vernield worden.

Het opgravingsterrein is immers gelegen langs de Keulsebaan die een verwijzing inhoudt naar een Romeinse weg. Vermoedelijk gaat het om de weg die vanuit noordelijke richting over Grobbendonk richting Tienen liep en van daaruit dan verder naar Keulen. De oorspronkelijke Romeinse baan is echter niet de huidige Keulsebaan, maar zou zich meer noordelijk situeren, waarbij ze dan de noordoostelijke begrenzing van de site zou vormen¹. Een systematische veldkartering die in het begin van de 80er jaren plaats vond in het kader van een licentiaatsverhandeling², toonde aan dat de nabijheid van een dergelijke grote weg de aangrenzende gebieden aantrekkelijk maakte als woonzone, ook in de middeleeuwen. In de onmiddellijke omgeving van het betrokken terrein, bevindt zich een aantal archeologische sites van uitzonderlijk wetenschappelijk belang die opgenomen zijn in de Centraal Archeologische Inventaris, in het bijzonder bewoningssporen uit de Romeinse periode en een vroegmiddeleeuws grafveld.

Verder bracht in de 70er jaren amateuronderzoek op de bedreigde site reeds nederzettingssporen uit de ijzertijd en de vroegmiddeleeuwse periode aan het licht.

In navolging van het advies dat het Agentschap RO-Vlaanderen uitbracht op de verkavelingsaanvraag, voerde het VIOE op 6 november 2006 en 8 januari 2007 het proefsleuvenonderzoek uit om de uitgestrektheid en de rijkdom van de site na te gaan (fig. 1 en 2)³. Ook dit leverde bewoningssporen uit de ijzertijd, Romeinse periode, de vroege en volle middeleeuwen op. Bovendien bleek dat een groot deel van de site nog intact bewaard was wegens een duinoverstuiving die in eerste instantie te dateren leek vanaf de late middeleeuwen. Bijgevolg besliste de bevoegde erfconsulent van RO-Vlaanderen, Alde Verhaert, dat aanvullend vlakdekkend archeologisch onderzoek noodzakelijk was voorafgaand aan de verkaveling, verkoop en bebouwing van de percelen.

Deze vlakdekkende opgraving gebeurde onder leiding van projectarcheoloog Nele Eggermont, bijgestaan door veldtechnicus Rob Vanschoubroek. Het VIOE zette tevens drie tot vier veldmedewerkers in⁴ en bovendien kon gerekend worden op de tijdelijke assistentie van Sofie Debruyne, opgravingscoördinator VIOE-Antwerpen en op de hulp van vrijwilligers Elke Mertens en Jonas Bekaert. De gemeente Zandhoven stelde opnieuw haar graafmachine en bestuurder ter beschikking⁵. Topograaf Johan Van Laecke (VIOE)

¹ Gregoir 1980-1981, 169; De Boe 1986, 102-104.

² Gregoir 1980-1981.

³ Dit proefsleuvenonderzoek gebeurde met de logistieke steun van de gemeente Zandhoven die haar kraan met machinist gratis ter beschikking stelde. We danken de heer Willy Coppé van de Technische Dienst voor de bemiddeling.

⁴ Gerard Huysmans, M'hammed Bouzikoura, Willy De Vos en Marc Saeys.

⁵ Met dank aan Willy Coppé, hoofd van de Technische Dienst.

verzorgde de digitale opmeting van het terrein⁶ en Hans Denis (VIOE) nam foto's. Jan Bastiaens (VIOE) kwam langs voor een evaluatie van de site met betrekking tot de studie van de plantenresten en bracht ons in contact met het Laboratorium voor Mineralogie en Petrologie (Universiteit Gent) o.l.v. Prof. Dr. Peter Van den haute met het oog op eventuele OSL-dateringen⁷ op de stuifduin. Voor de verwerking kon gerekend worden op tekenaar Rob Vanschoubroek en grafici Daisy Van Cotthem, Nele Van Gemert en Nikki Mommaerts (VIOE). Voor vragen betreffende het vondstenmateriaal konden we terecht bij Wim De Clerq van de Universiteit Gent. Dit alles gebeurde onder de wetenschappelijke begeleiding van archeoloog Rica Annaert (VIOE).



Fig. 1: Zicht op de proefsleuven (© VIOE)



Fig. 2: Positieve archeologische sporen in een van de proefsleuven (© VIOE)

1.2 TOPOGRAFISCHE EN BODEMKUNDIGE SITUATIE

De opgraving vond plaats in Pulle, gemeente Zandhoven in de provincie Antwerpen, in het kadaster terug te vinden onder Afdeling III, sectie B, Perceelnummers: 398/B, 398/C, 391/A, 393/A (fig. 2). Topografisch en bodemkundig gezien ligt de site op een dekzandrug die zich in oostwestelijke richting uitstrekt tussen de valleien van de Kleine Nete en de Boshovense Loop (fig. 3 en 4). Bodemkundig bestaat de ondergrond uit droge zandgronden met diepe antropogene humus A horizont (Zbm)(met grijze bovengrond) en bevindt er zich een duin op het terrein onder de beboste zone. Op de topografische kaart⁸ wordt deze zone aangeduid als enerzijds permanent hooi -of weiland en anderzijds als bebost gebied met naaldhout.

⁶ In samenwerking met Paul Verhaert van het bureau Topographos bvba waarvoor dank.

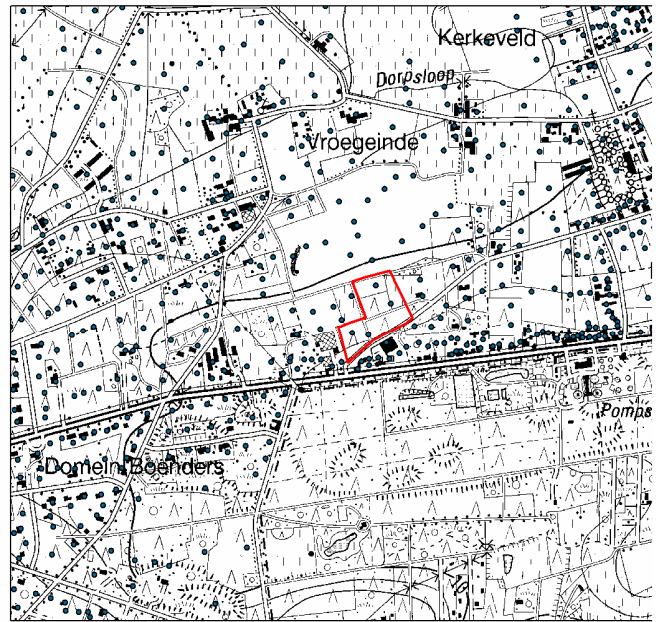
⁷ Luminescentiedatering maakt gebruik van de minerale bestanddelen van sedimenten, zoals kwarts en veldspaat, om deze te kunnen dateren. Er bestaan twee varianten van deze dateringsmethode, nl. optisch gestimuleerde luminescentie datering of optische datering (*optically stimulated luminescence, OSL, or optical dating*) en thermoluminescentie (TL). Te Pulle werd de OSL-dateringsmethode toegepast.

⁸ Topografische kaart 2003, Schilde-Zandhoven 16/1-2, schaal 1:20000, Nationaal Geografisch Instituut – Brussel.



1:5.000

Fig. 3: Uittreksel van het kasterplan met aanduiding van de site



1:10.000

Fig. 4: Topografische situering met aanduiding van de site (Bron: NGI-Brussel)

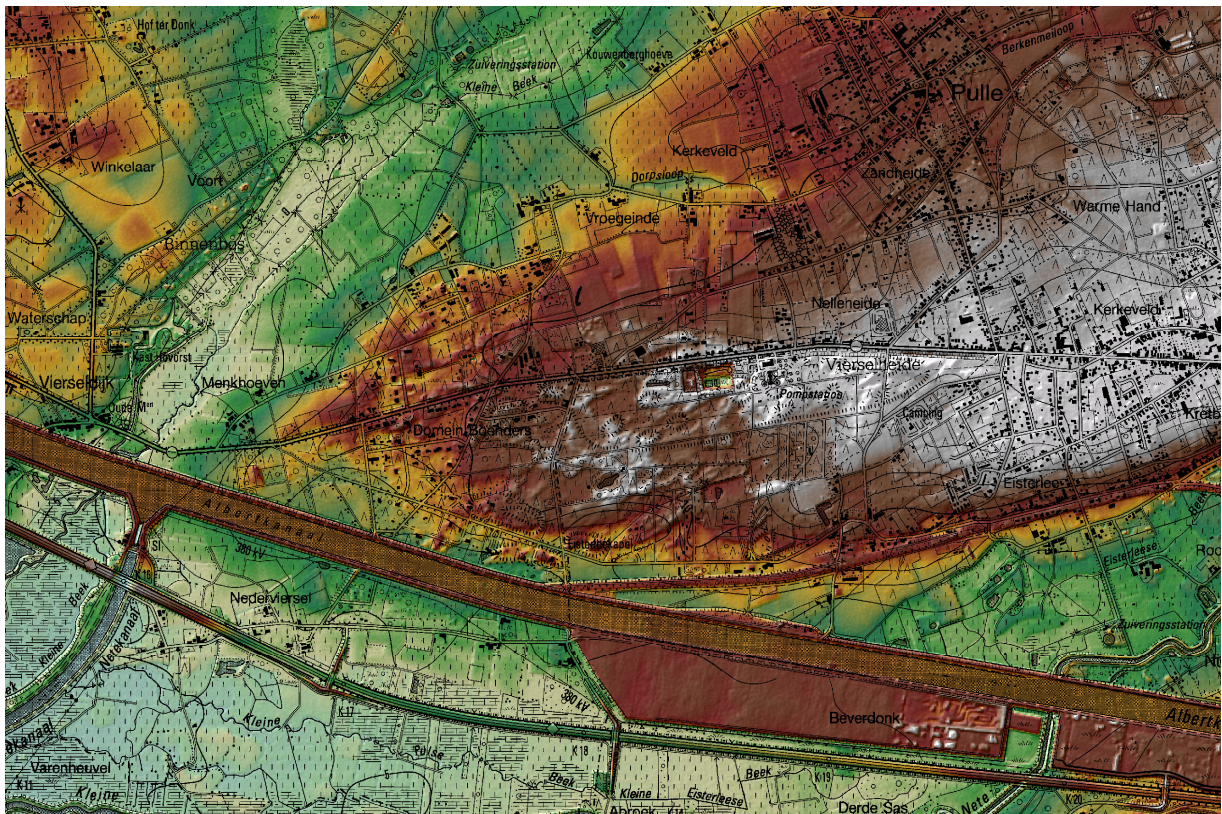


Fig. 5: Digitale hoogtekart op topografische kaart met aanduiding van de site. De dekzandrug met stuifduin is duidelijk zichtbaar (Bron: NGI-Brussel)

1.3 METHODOLOGIE

Met een graafmachine werden drie werkputten (I tot III) aangelegd. Aangezien het bos nog niet gerooid was, bleven de werkzaamheden in de voorziene vierde grote werkput – de meest zuidelijke op het terrein – beperkt tot het uitgraven van het bospad dat binnen het afgemeten areaal viel. Hieruit bleek dat de sporen sterk in aantal afnamen en werd beslist om deze werkput niet verder uit te graven. Verder werd in de baankoffer een lange sleuf van een kraanbak breed getrokken op de plaats van de toekomstige rioleringsleuf (opgedeeld in drie werkputten, IV tot VI). Voor een overzicht van de ligging van de werkputten, zie figuur 6. Een dergelijke werkmethode – een aantal werkputten in plaats van een vlakdekkend onderzoek, waarbij het hele terrein wordt afgegraven – bemoeilijkt het ruimtelijk inzicht van de archeologische site, aangezien de sporen in de verschillende werkputten nauwelijks met elkaar in verband gebracht kunnen worden. Deze werkmethode was echter de enige mogelijke optie wilde men een opgraving uitvoeren. Aangezien de opgraving gefinancierd werd door de verkavelaar, kwamen enkel de door de toekomstige bouwwerken bedreigde zones – de funderingsputten voor de woningen en de rioleringsleuf in de wegkoffer – in aanmerking voor onderzoek. Volgens de letter van de wet was de rest van het areaal niet bedreigd zodat hiervoor geen financiering van de verkavelaar kon gevraagd worden. Daarenboven verhinderde ook het aanwezige bosbestand een volledig vlakdekkend onderzoek. De kapvergunning van de verkavelaar omvatte immers slechts de bomen die zich op de te bebouwen zones van de verschillende percelen bevonden.

Het graafwerk kon niet in één keer gebeuren gezien de grootte van de werkputten en de beschikbaarheid van de kraan. Bovendien waren de op te graven zones slechts gedeeltelijk ontbost en was een aantal koterijen niet afgebroken. Bijgevolg kon aanvankelijk enkel gewerkt worden in werkput I die zich in de zone van het weiland bevond. De werkputten II en III werden na goedkeuring van de bouwheer bijkomend uitgebreid om enkele structuren – een waterput en een standgreppel – in hun volledigheid te kunnen opgraven.

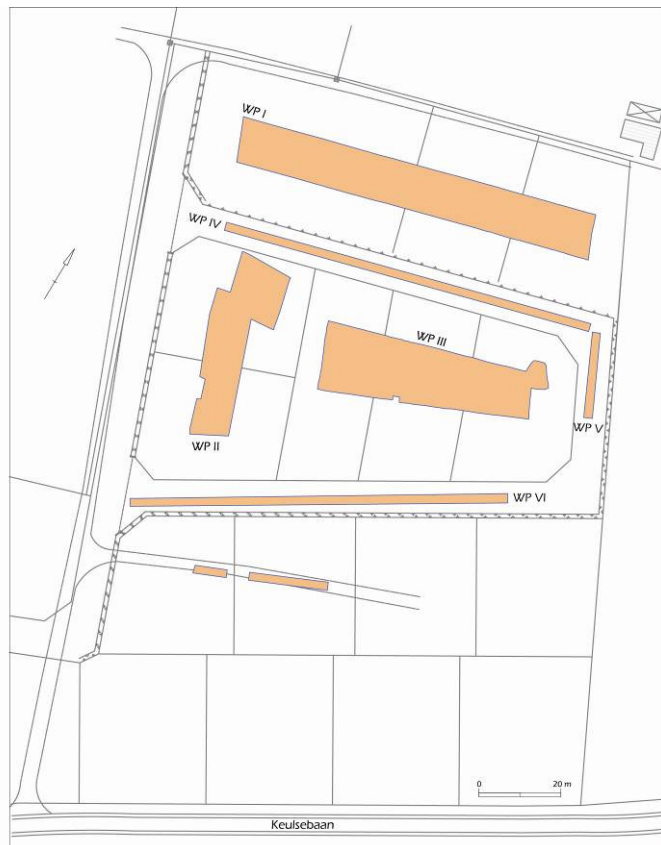


Fig. 6: Inplantingsplan met aanduiding van de verschillende werkputten (© VIOE)

Voor elke werkput werd dezelfde werkwijze gehanteerd: na het machinaal aanleggen werd het vlak geschaafd zodat de sporen zichtbaar werden en konden worden gefotografeerd en ingetekend op schaal 1:50. Bij het schaven werd duidelijk dat sommige zones handmatig nog verdiept moesten worden. Naargelang het weer werd het volledige vlak van de werkput opgetekend of werd gekozen voor het afwerken per vak binnen een werkput. Nadat de vlaktekening van een (deel van de) werkput was afgewerkt, werden de aanwezige sporen handmatig gecoupeerd. Hierbij werd rekening gehouden met de aard en de afmeting van het spoor om het in kwarten af te graven of het te halveren. Deze coupes werden vervolgens ingetekend op schaal 1:20, beschreven en eventueel gefotografeerd. Enkele sporen die vrij veel houtskool bevatten werden bemonsterd met het oog op eventuele ¹⁴C-datering (zie *infra*). De sporen werden vervolgens volledig uitgehaald om de aanwezigheid van vondsten na te gaan. Twee sporen, meer bepaald twee waterputten, werden machinaal gecoupeerd wegens hun grote diepte en gebrek aan tijd. Deze twee grotere sporen werden gefotografeerd, gedeeltelijk getekend en bemonsterd. De houten planken van de putten werden verzameld voor eventuele datering aan de hand van dendrochronologie en ¹⁴C (zie *infra*). Verder werden de vondsten – voor het merendeel schervenmateriaal – per spoor verzameld en genummerd opdat ze gewassen konden worden. In werkput II werden drie sleufprofielen schoongemaakt, opgetekend op schaal 1:20, beschreven en gefotografeerd. Interessante lagen en sporen werden bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek (zie *infra*).

In de stuifduin werden stalen genomen voor luminescentiedatering (fig. 7). Voor deze



Fig. 7: Staalname voor het OSL dateringsonderzoek in de stuifduin. (Foto Cilia Derese, UGent).

gespecialiseerde techniek werd contact opgenomen met het Laboratorium voor Mineralogie en Petrologie (Onderzoeksgroep Luminescentie) van de Universiteit Gent. Momenteel werkt Cilia Derese aan een doctoraatsthesis⁹ waarbij de OSL-

⁹ Voorlopige werktitel: *Chronologische studie van de eolische zanden en silten afgezet tijdens OIS 1 en 2, gesteund op de optisch gestimuleerde luminescentie dateringsmethode en correlatie van afzettingen in NE-België, Nederland en Duitsland.*

dateringsmethode wordt aangewend om de afzetting van zandige en siltige eolische sedimenten in België en Nederland in een tijds kader te plaatsen. Deze windgeblazen afzettingen zullen vervolgens met elkaar gecorreleerd worden om een betrouwbare chronostratigrafie op te stellen voor de sedimenten van OIS 1 en 2 (tot ~ 30.000 jaar geleden). De stalen genomen in stuifzanden (o.a. Oost-Nederland en Pulle) dienen om na te gaan hoe goed de techniek presteert op vrij jonge sedimenten en of het mogelijk is om verschillende fasen van stuifzandvorming te identificeren¹⁰. Voor ons kunnen de data helderheid verschaffen over de ouderdom van het oude loopvlak onder de stuifduin (zie *infra*).

2 Archeologische sporen (N. Eggermont, R. Annaert & J. Bastiaens- VIOE)

De aangetroffen sporen waren voornamelijk kuilen, paalkuilen, greppels en waterputten uit een periode gaande van de vroege ijzertijd (800-475/450 v.Chr.) tot het einde van de vroege middeleeuwen (10^{de} eeuw). De sporen zijn gedateerd op basis van het aanwezige vondstenmateriaal en occasioneel op basis van analogie met andere, dateerbare sporen. Bij gebrek aan vondsten en aan typochronologische exemplaren en de beperkte oppervlakte van opgravingsputten, konden de overige sporen niet aan een bepaalde periode worden toegeschreven.

In de zijwanden van werkput II was een oude loopvlak zichtbaar als een grijze band onder de stuifduin (fig. 8).



Fig. 8: Deel van het westprofiel van werkput II waarop het oude loopvlak onder de stuifduin te zien is (© VIOE)

De voorlopige resultaten van de studie van de sporen worden hieronder per periode in chronologische volgorde weergegeven. De aangetroffen sporen in werkputten IV, V en VI worden in dit rapport nauwelijks of niet betrokken aangezien zij geen uitzonderlijke kenmerken ten opzichte van de andere aangetroffen sporen vertoonden. Bovendien

¹⁰ Schriftelijke mededeling van Cilia Derese.

konden deze sporen door de ligging en de geringe breedte van de werkputten moeilijk of niet in verband gebracht worden met de sporen in de andere werkputten.

2.1 IJZERTIJD (800/700 – 57 v.CHR.)

2.1.1 Sporen

De oudste sporen op de site zijn op basis van het vondstenmateriaal te dateren in de ijzertijd. In werkput I (pl. I) zijn een kuil (Wp I, sp 178) en een moeilijk te interpreteren spoor (Wp I, sp 19) van deze periode gevonden. De drie sporen lagen dusdanig ver uiteen dat hieruit geen verdere conclusies getrokken kunnen worden. In werkputten II (pl. II) en III (pl. III) werden meerdere sporen aangetroffen die zich in één zone lijken te concentreren: het meest noordwestelijke gedeelte van werkput III en het noordoostelijke deel van werkput II (rood ingekeurde sporen op platen II en III). In werkput III gaat het om drie paalkuilen (Wp III, sp 183, 242 en 259) en twee vage sporen (Wp III, sp 199 en 233) die ijzertijdvondsten bevatten. Bovendien was er nog een aantal sporen in de buurt die we op basis van vergelijking van aard en ligging als gelijktijdig kunnen interpreteren (Wp III, sp 183, 184, 185, 186, 191, 251 en 253). In de laatste twee kwam bovendien ook ijzertijdmateriaal voor, maar in combinatie met recenter vroegmiddeleeuws materiaal. In het geval van spoor 253 bleek heel duidelijk dat de vermoedelijke ijzertijdpaalkuil oversneden was door een recentere kuil. De sporen 183, 184, 185, 186, 191, 259 A en B en 253 kunnen deel uit maken van een palenrij die misschien een zijkant van een huisplattegrond vertegenwoordigde, maar aangezien de werkput hier eindigt, kan daarover geen zekerheid verkregen worden. De tussenafstand met werkput II is te groot om een vervolg te zoeken in deze put. In werkput II werd de ijzertijd vertegenwoordigd door acht paalkuilen, drie kuilen en een verstoring die een concentratie aan ijzertijdaardewerk bevatte. Door het geringe aantal en de aanwezigheid van vroegmiddeleeuwse sporen kon geen een structuur in de sporen worden opgemaakt. Bovendien werd bij ijzertijdaardewerk vaak recenter materiaal aangetroffen zodat een toewijzing aan een bepaalde periode twijfelachtig werd.

2.1.2 Vondsten

Voor de studie van ijzertijdaardewerk kan men teruggrijpen naar het onderzoek van Van den Broecke¹¹. Hij heeft het aardewerk ingedeeld in 15 fasen waarbij hij zich baseerde op de vershraling, de oppervlaktebehandeling, de hardheid van het baksel en de vorm. Een aantal van deze fasen is goed dateerbaar door het voorkomen van aardewerk met specifieke kenmerken.

De ijzertijdvondsten te Pulle betreffen voornamelijk onversierde wandscherven. Het ontbreken van randen maakt een specifiekere datering onmogelijk. Enkele scherven waren toch in de tabel in te passen. Onder de vondsten bevonden zich twee randen met een zwakke profilering en bovenaan op de rand de indrukken van vingertoppen (fig. 9: 1-2). Dit zijn typische kenmerken van het zogenaamde *Harpstedteraardewerk*, te situeren in de vroege ijzertijd of Hallstatt C/D-periode (800 – 500 v.Chr.)¹². Verder vertoonde een tweetal potfragmenten een scherpe knik. Dit is dan weer typisch voor het aardewerk uit de midden ijzertijd (500 – 275/250 v.Chr.). In werkput II bevond zich tussen de sporen 271 en 272 (pl. II) een grotere concentratie scherven. Beide sporen, die niet te dateren waren door het ontbreken van vondsten, bevonden zich in een grotere moeilijk af te bakken verstoring. Uit ongeveer 60 scherven konden verschillende aardewerkvormen herkend worden: één geglad kommetje kon nagenoeg volledig gereconstrueerd worden. Het betreft een vorm die zich in de vroege ijzertijd ontwikkelde uit de *Schrägrandurn* (fig.

¹¹ van den Broeke 1980; 1987a en b

¹² van den Broeke 1980, 48; Annaert 2004, 48-49; Annaert 2007; Schabbink & Tol 2000, 42.

9: 3 en pl. IV: A). Ook de randscherf van een kommetje met zwak profiel (fig. 9:4) hoort tot een categorie aardewerk die voorkomt in de HaC/D (vroeg ijzertijd) urnenvelden¹³. Hetzelfde geldt voor de randscherven van de grotere potten met verticale of licht uitstaande hals (fig. 9: 5-6)¹⁴. Verder was in dezelfde context een bodem van een besmeten, secundair verbrande pot (fig. 9: 7 en pl. IV: D) aanwezig en waren er meerdere besmeten wandfragmenten (fig. 9: 8 en pl. IV: B). Bovendien was één wandscherf voorzien van een oor (fig. 9: 9 en pl. IV: C), wat als een gidsfossiel voor de late bronstijd beschouwd wordt¹⁵. Deze context is bijgevolg te situeren in de late bronstijd/vroeg ijzertijd (1050 – 500 v.Chr.). Helaas was de vondst niet in verband te brengen met een structuur. Een dergelijke combinatie van vondsten, vaak met de aanwezigheid van keien, is gekend in de regio van de Maas, Demer en Schelde. De vondstcombinatie kan wijzen op een depositie, een verschijnsel dat voorkwam gedurende gans de ijzertijd, maar vooral in de vroeg ijzertijd¹⁶.

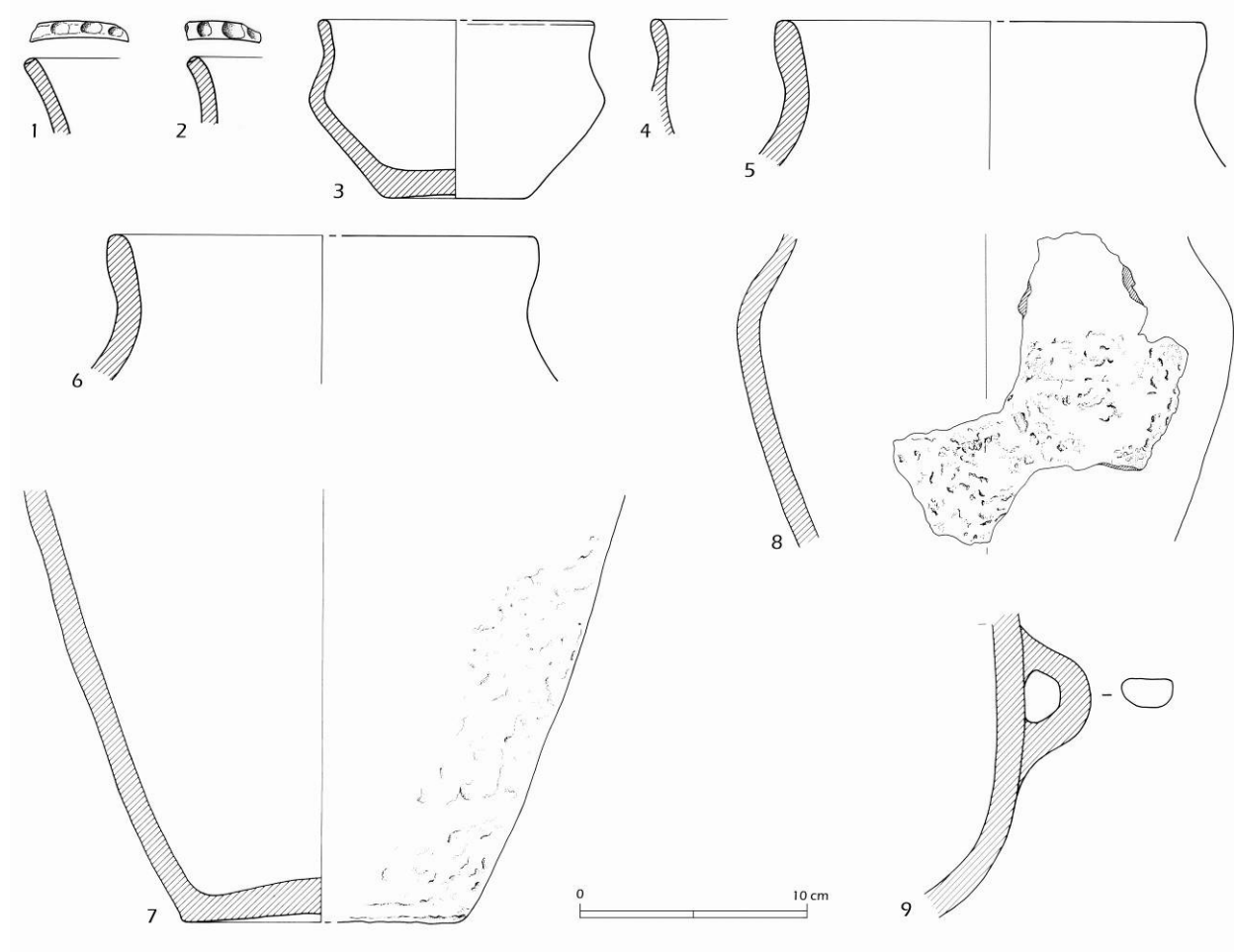


Fig. 9: Aardewerk uit de vroeg ijzertijd (© VIOE)

¹³ Modderman & Louwe Kooijmans 1966, fig. 7: 25; Verwers 1975, fig. 4: 138 en fig. 5: 26.

¹⁴ Modderman & Louwe Kooijmans 1966, fig. 6:4; van den Broeke 1980, 49; Brunsting & Verwers 1975, fig. 5: L52; Annaert 2007, fig. fig. 1).

¹⁵ Annaert 2004, fig. 4: k en voor een overzicht van vindplaatsen: 49.

¹⁶ Annaert 2004, 49-50

2.1.3 Interpretatie

De sporen in werkput I kunnen buiten beschouwing gelaten worden vanwege hun geïsoleerde ligging. In werkputten II en III zien we een concentratie van ijzertijdsporen die men voorzichtig als één zone kan interpreteren. Een aantal duidelijk herkenbare paalsporen doet vermoeden dat hier een bewoning gevestigd was, al is er geen huisplattegrond te herkennen. In het westelijke uiteinde van werkput III (pl. III) was misschien een palenrij waar te nemen. Van welke structuur zij deel uitmaakte en hoe die georiënteerd was, was niet meer te achterhalen. Misschien was er een verband met de sporen uit werkput II. In deze put werd de interpretatie bemoeilijkt door de aanwezigheid van jongere sporen.

De ijzertijd is relatief goed gedocumenteerd in de Maas-Demer-Schelde (MSD) regio. Naast de gegevens van grootschalige opgravingen op de zandgronden van Noord-Brabant en Nederlands-Limburg beschikken we ook over de gegevens van de sites op de hogesnelheidslijn¹⁷ in de provincie Antwerpen. Ze leveren een beeld van de samenstelling van de erven, waarbij een tendens van zwervende, geïsoleerde erven naar standvastiger, samengestelde erven vanaf de late ijzertijd opvalt. Een tendens die lijkt door te lopen tot in de Romeinse periode. Daarbij merken we dat elk erf na de termijn van hun levensduur (ongeveer 25 jaar) opgegeven wordt. In een latere fase worden de erven uitgebreider en zijn meer sporen van verbouwingen waar te nemen. Dit wijst op een evolutie naar standvastige bewoning. Indien we de beperkte zone met ijzertijdsporen te Pulle met enig voorbehoud in dit beeld passen, lijken we ons op een geïsoleerd erf te bevinden en bijgevolg in een vroege fase van de ijzertijd. De in paragraaf 2.1.2 aangehaalde concentratie aan scherven zou hier dan bij kunnen aansluiten. De overige handgevormde scherven zijn moeilijk in een typologie in te passen, maar de aanwezige scherven met geknikt profiel die jonger lijken, tonen mogelijk aan dat in de onmiddellijke omgeving ook bewoning uit de midden ijzertijd aanwezig was (500 – 275/250 v.Chr.). Dit lijkt bevestigd door het schervenmateriaal dat opgegraven werd tijdens het amateuronderzoek uit de 70er jaren¹⁸. Het feit dat continuïteit met de Romeinse periode ontbreekt en dat er geen gidsfossielen voor de late ijzertijd - zoals bijvoorbeeld glazen armbanden - gevonden zijn, toont aan dat deze zone niet bewoond was in de late ijzertijd en Romeinse periode. Maar de resultaten van de veldkartering naar aanleiding van een licentiaatsverhandeling wijzen er duidelijk op dat in de onmiddellijke omgeving van deze site wél bewoningscontinuïteit was tot in de Romeinse periode¹⁹. De te beperkte schaal van deze opgraving liet echter niet toe om uitspraken over bewoningscontinuïteit te doen.

2.2 ROMEINSE PERIODE (57 v.CHR. – 450)

Vanaf de Romeinse periode beschikken we ook over geschreven bronnen. Bovendien is deze periode globaal gezien vrij goed gekend wat betreft de archeologische sporen en vondsten. Op het opgravingsareaal te Pulle was zij echter nauwelijks vertegenwoordigd. Slechts één spoor (Wp I, sp 171) bevatte een duidelijk herkenbare Romeinse scherf, maar deze kwam in combinatie met middeleeuws materiaal voor, waardoor de scherf mogelijk als intrusief beschouwd moet worden. Over het hele terrein zijn dakpannen gevonden die traditioneel aan de Romeinen toegeschreven worden. Het is zo dat dergelijke dakpannen gebruikt en geproduceerd werden tot in de 12^{de} eeuw. De afwezigheid van ander Romeins materiaal lijkt er inderdaad op te wijzen dat de ijzertijdbewoning op de site niet werd verder gezet gedurende de Romeinse periode. Zoals boven reeds vermeld tonen de prospectievondsten en de beperkte opgravingen van de amateur-archeoloog aan dat op het naburige terrein (ten westen en ten noorden van

¹⁷ Overzicht te vinden in Verbeeck, Delaruelle & Bungeneers 2004

¹⁸ Met dank aan G. Cornelis die het vondstenmateriaal liet evalueren.

¹⁹ Gregoir 1980-1981.

de site) wel sporen van Romeinse bewoning aanwezig zijn²⁰. De vele dakpanfragmenten op het opgravingsterrein kunnen materiaal van de naburige Romeinse site zijn, maar het is dus ook mogelijk dat het vroegmiddeleeuwse dakpannen betreft. Luminescentiedateringen op de dakpannen zouden hieromtrent uitsluitsel kunnen geven.

Voor de Romeinse bewoning beschikken we dus niet over gegevens die een nauwkeurigere situering mogelijk maken. De nabijheid van de weg, maar vooral van de *vicus* Grobbendonk speelde meer dan waarschijnlijk een rol in de aanwezigheid van de Romeinse sporen nabij het opgraafsterrein. Nog voor het einde van de 3^{de} eeuw breekt de bewoning te Grobbendonk definitief af. Dit staat mogelijk in verband met de Germaanse invallen rond 275. Gezien de nabijheid van deze *vicus*, is het aannemelijk dat de bewoning te Pulle in hetzelfde tijds kader valt.²¹

2.3 VROEGE MIDDELEEUWEN (450 – 10^{DE} EEUW)

Slechts zeer zelden is een continuïteit van de laat-Romeinse tijd naar het begin van de middeleeuwen vastgesteld. Op de site van Neerharen-Rekem (Limb.) is in opvolging van de Romeinse bewoning een kleine Germaanse nederzetting gegroeid. De hutkommen of *Grübenhäuser* tussen de resten van de voormalige Romeinse villa zijn daar de getuigen van²². Ook te Donk (Limb.) en te Wange bij Landen (Vl.-Br.) hebben vroege Germaanse inwijkelingen zich in de laat-Romeinse periode gevestigd binnen de Romeinse nederzetting²³. Alhoewel deze overgangperiode nog zeer slecht gekend is, lijkt de herbevolking van onze streken toch pas in de 5^{de} eeuw terug op gang gebracht door Frankische kolonisten. Deze vroegmiddeleeuwse bewoning bevond zich meestal volledig buiten de vroegere Romeinse site. In het Romeinse villa-landschap is gebleken dat de gebouwuïnes van oude Romeinse villa's soms werden gebruikt als Merovingische begraafplaats²⁴. Elders kwam de vroegere Romeinse nederzetting eenvoudig onder de ploeg of werd met bos overgroeid. Er was wel continuïteit wat de lokalisatie van het nederzettingsterrein in het algemeen betreft²⁵. Deze situatie werd bevestigd door de sporen gevonden te Pulle. Een groot aantal sporen is in de vroege middeleeuwen te plaatsen. Men bleef dus in hetzelfde gebied, maar niet op exact dezelfde locatie. Volgens de beperkte gegevens hieromtrent situeert het Merovingische grafveld zich niet op de Romeinse bewoningssporen ten westen van de site, maar meer naar het zuidoosten, dicht tegen de huidige Keulsebaan waar dezelfde amateurarcheoloog in de 70er jaren een klein Merovingisch grafveldje heeft opgegraven²⁶. Het vondstenmateriaal uit de graven laat een datering in de 6^{de} eeuw toe.

2.3.1 Gebouws sporen

In de drie grote werkputten zijn grote aantallen sporen op basis van vondsten te plaatsen in de vroege middeleeuwen. Hierbij werden ook de sporen gerekend die enkel dakpanfragmenten bevatten: gezien het gebrek aan ander Romeins materiaal lijkt het logischer deze bouwmaterialen toe te schrijven aan de vroege middeleeuwen (zie paragraaf 2.2).

In werkput I (pl. I) valt op dat vanaf ongeveer 35 m vanaf het begin van de werkput plots veel meer sporen te zien waren. Haaks op de put leek een rij te lopen van behoorlijk zware paalkuilen (sp 67, 70, 71, 74, 75, 76, 77 en 78). Ten oosten ervan was

²⁰ Gregoir 1980-1981.

²¹ De Boe 1985, 114

²² De Boe 1983.

²³ De Paepe & Van Impe 1991, 148-151; Opsteyn & Lodewijckx 2004.

²⁴ Verbeeck 1994.

²⁵ Verhulst 1995, 127

²⁶ Met dank aan G. Cornelis voor deze belangrijke vondstmelding en voor het tonen van het materiaal.

eveneens een aantal zware paalkuilen waar te nemen (sp 72, 79, 80, 83, 85, 95, 96, 86, 108, 109, 110, 111). Het is niet duidelijk of al deze sporen bij elkaar hoorden en gelijktijdig waren. Bovendien valt ook niet uit te maken of het om hoofd- of bijgebouwen ging, want hoewel een concentratie van zwaar gefundeerde palen vast te stellen was, was geen duidelijke structuur of plattegrond waar te nemen. Meer naar het oosten zijn lijnden zich nog meer paalsporen af, maar dan meer verspreid. Ook hier was een onderling verband moeilijk te duiden. Naar het einde van de werkput toe was wel duidelijk een vierpostenspieker waar te nemen met centraal een vijfde paal. Geen van de paalkuilen bevatte echter vondsten om de structuur te kunnen dateren. Verder waren er nog kuilen en een aantal onduidelijke sporen. Van deze sporen bevatten enkel sp 165, 218 en 219 vondsten die hen in de vroegmiddeleeuwse periode plaatsden. Sp 165 was een bruinige verkleuring met verbrande leem en houtskoolspikkels binnen een blauwgrijze kuil. Misschien betrof dit een brandkuil of een haard. Sp 149 was mogelijks eveneens een brandkuil of een haard, maar bevatte geen vondsten om het spoor te dateren.

Werkput II (pl. II) toonde een gelijkaardige situatie, maar met meer grondsporen. Aan de zuidkant van de put tekende zich duidelijk een palenrij met vier opeenvolgende paalkuilen (sp 4, 5, 6, 7) in NW-ZO richting af. De kern van elke paal zat op 2 m afstand van de volgende. In het westelijke profiel werd nagegaan of er nog een vijfde paalkuil zat, maar dit was niet het geval. Of hier zat een deuropening, waardoor de volgende paalkuil op een grotere afstand van de anderen lag en buiten het opgravingsvlak viel of dit is een hoekpunt van een gebouw. Parallel met deze rij liep er een lijn van drie gelijkaardige paalkuilen met een identieke onderlinge afstand (sp 34, 35, 36). Meer dan waarschijnlijk gaat het hier om een gedeeltelijke gebouwplattegrond. De structuur is eenbeukig, bestaande uit minstens vier wandpalen en had een breedte van 5 m en een bewaarde lengte van 6 m. Vermoedelijk liep het gebouw verder in zuidoostelijke richting. Van dergelijke eenvoudige eenbeukige vroegmiddeleeuwse gebouwtjes zijn reeds elders parallellen gekend (zie *infra*).



Fig. 10: Palenrij Sp 4-7 in werkput II na het maken van de doorsneden (© VIOE)



Fig. 11: Standgreppel (Sp 285) in werkput II (© VIOE)

Een viertal meter noordelijk van deze structuur bevond zich een hutkom (pl. II: Sp 71/69)²⁷. Deze tekende zich in het vlak af als een rechthoekige verkleuring van ongeveer 3 op 2 m. Bij verdiepen bleken telkens drie palen te zitten aan de korte zijden van de hutkom (pl. II: sp 71/69). De buitenste twee van elke zijde waren iets dieper gefundeerd dan de centrale palen. In de hele zone tussen de gedeeltelijke gebouwplattegrond en de uitbreiding van werkput II waren (zware) paalkuilen waar te nemen die eveneens deel uitmaakten van gebouwen. Door de geringe breedte van de werkput en de grote hoeveelheid sporen, waren er echter geen structuren in te herkennen. Hetzelfde geldt voor de kuilen, waarvan de functie hoe dan ook al moeilijk te achterhalen is. In het noordoosten van werkput II was een standgreppel (pl. II: sp 285 en fig. 11) waar te nemen. Er werd beslist om de put uit te breiden om het verdere verloop van de greppel vast te stellen: naar het noorden toe werd de greppel echter oversneden door een recentere verstoring en naar het oosten toe stopte het spoor.

In de nabijheid van deze standgreppel waren veel zware paalkuilen en kuilen te zien, waarvan enkele door de greppel oversneden werden. De greppel zelf kon niet gekoppeld worden aan andere sporen, waardoor de functie onbekend blijft. Ook de overige paalkuilen en kuilen waren moeilijk met elkaar in verband te brengen. Ten eerste was hier een overlapping met de ijzertijdzone zodat het niet altijd duidelijk was welke sporen in welke periode geplaatst dienden te worden. Verder hinderde de grote hoeveelheid sporen de interpretatie ervan en speelde de beperkte graafoppervlakte ook hier weer een rol. Sp 307, 321, 332, 333 en 339 (pl. II) leken op één lijn te liggen, maar er was niet direct een parallelle lijn voorhanden om een structuur te herkennen. Ondanks de grote hoeveelheid sporen lijken oversnijdingen niet heel vaak voor te komen. De standgreppel 285 vormt hierop een uitzondering.

In het westelijke profiel van werkput II was ter hoogte van de palenrij sp 4-7 een lichtgrijze band aanwezig in het oude loopvlak. De vlakke onderkant van de band deed vermoeden dat het een vloerniveau betrof. De lengte van de band bedraagt ongeveer 9m, vrij breed voor een vroegmiddeleeuws gebouw. De laag is moeilijk in te passen bij de grondsporen.

In werkput III (pl. III) tekende zich op ongeveer 6 m van de westelijke putwand een concentratie aan sporen af. Vele ervan bleken ondiep en waren twijfelachtig van aard, maar een aantal paalsporen was duidelijk herkenbaar. Ook hier vormden enkele paalsporen één rij waarbij tussen de palen een onderlinge afstand van ongeveer 2 m te meten was: sp 64, 67, 78, 223/224, 220/221, 216/217, 246 en 248 (pl. III). De meest oostelijke drie sporen van deze rij toonden zich in de coupe vrij verschillend van de overige vijf. Hoewel rechts en links van deze rij nog paalkuilen werden aangetroffen, kon ook hier geen structuur herkend worden.

2.3.2 Waterputten

In werkput III werden naast het ondiepe restant van een gracht zonder dateerbaar materiaal, twee waterputten gevonden (pl. III: sp 257/258 en sp 162/281). Beide putten manifesteerden zich als een grote cirkelvormige verkleuring waarbinnen zich een duidelijke kern aftekende. De grote verkleuring geeft de omtrek weer van de aanlegkuil die gegraven werd om de bekisting in te laten zakken. De kern lijnt de omtrek van de houten bekisting af, in dit geval twee uitgeholde boomstammen. Vanaf het niveau van de grondwatertafel was ook het hout zelf nog bewaard.

Bij sp 257/258 – de kleinste waterput – was de beschoeiing opgebouwd uit verschillende segmenten van een uitgeholde boomstam (fig. 12). Vanaf de onderkant van de put zijn de planken tot ongeveer één m hoogte bewaard. Binnenin waren verschillende vullingslagen waar te nemen.

De tweede waterput (sp 162/281) had eveneens een houten bekisting uit een uitgeholde boomstam maar door de druk op de verschillende segmenten kreeg hij in het

²⁷ Dit is een klein gebouw van circa 2 op 3 m, dat gedeeltelijk in de grond was ingegraven. Vermoedelijk werden deze structuren gebruikt als werk- of opslagplaats.

vlak een hoekig aanzicht (fig. 13). Hier waren de segmenten vanaf de bodem van de put tot op ongeveer 1,30 m bewaard (fig. 14).



Fig. 12: Waterput 257/258 tijdens het maken van de doorsnede (© VIOE)



Fig. 13: Waterput 162/281 in het vlak (© VIOE)



Fig. 14: De vrijgelegde houten bekisting bestaande uit een uitgeholde boomstam, van waterput 162/281 (© VIOE)

De houten bekisting van beide putten werd gerecupereerd met het oog op ^{14}C -dateringen en datering d.m.v. dendrochronologie. In de grote waterput werden geen scherven gevonden, die een datering voor de put zouden kunnen opleveren. In de kleinste waterput werd in het onderste vullingpakket handgevormd schervenmateriaal aangetroffen. Op een hoger niveau werden dakpannen aangetroffen. Over de datering van het aardewerk bestaat nog geen uitsluitend. Het kan gaan om ijzertijdmaterial dat bij het graven van de waterput per ongeluk in de vulling is terecht gekomen. Het kan echter ook gaan om handgevormd vroegmiddeleeuws aardewerk dat op dit moment nog

zeer slecht gekend is. De ¹⁴C-dateringen brachten hierover al meer duidelijkheid: ze plaatsten de waterputten immers zonder enige twijfel in de vroege middeleeuwen nl. de 7^{de} tot 8^{ste} eeuw voor waterput 258 en een ruimere datering tussen het einde van de 8^{ste} eeuw tot eind van de 9^{de} eeuw voor waterput 281 (zie *infra*). Opgravingen op vroegmiddeleeuwse sites in de MSD regio tonen aan dat er meestal een waterput aanwezig was op zowel Merovingische als Karolingische erven (zie *infra*). Een datering in deze periode voor beide waterputten is dus niet verwonderlijk.

De verschillende vullingslagen van beide waterputten zijn bemonsterd voor paleobotanisch onderzoek. Onder de grondwatertafel blijven organische resten immers bijzonder goed bewaard. Studie van deze resten maakt het mogelijk een reconstructie te maken van het natuurlijk leefmilieu in de omgeving én van de teeltgewoonten van de inwoners van de nederzetting (zie *infra*).

2.3.3 Vondsten

De vroegmiddeleeuwse scherven vertegenwoordigen de grootste groep onder het aangetroffen aardewerk te Pulle. Hierbij dient vermeld te worden dat de aangetroffen dakpanfragmenten ook tot deze groep gerekend zijn (zie paragraaf 2.2). Naast dakpannen werd voornamelijk veel handgevormd materiaal aangetroffen, waaronder randfragmenten die het mogelijk maken de vorm te bepalen en de scherf te dateren.

Opvallend is dat het merendeel van de vroegmiddeleeuwse scherven een homogene groep vormde van handgevormd aardewerk waarvan de rand kan nagedraaid zijn op een pottenbakkerswiel. Bijna al deze fragmenten hebben een herkenbaar baksel, typerend voor de vroege middeleeuwen: een bruingrijze klei met o.a. fel rode spikkels klei als verschraling. Dergelijk aardewerk is ook aangetroffen op de sites van het HSL-traject ten noorden van Antwerpen²⁸, te Hove-*Cueteghem* (Antw.)²⁹, te Wijnegem-*Steenakker* (Antw.)³⁰, op het Merovingisch grafveld te Broechem (Antw.)³¹ en te Snellegem (W.-VI.)³². Dit aardewerk is typisch voor de Merovingische periode tot de 8^{ste} eeuw en lijkt vooral aanwezig in de Scheldevallei³³ (fig. 15: 1-3 en pl. V: A-B). Op de HSL-sites lijkt dit aardewerk echter door te lopen tot op het einde van de 9^{de} eeuw³⁴. Andere scherven uit Pulle leken op basis van de zwaardere, uitstaande en mogelijk nagedraaide randen eerder in de Karolingische periode te dateren (9^{de} -10^{de} eeuw – fig. 15: 4-6).

Voor het determineren van de vormtypes waarover in Vlaanderen nog bitter weinig informatie voorhanden is, werd beroep gedaan op de aardewerkstudie van Van Es en Verwers van de opgravingen te Dorestad (Wijk bij Duurstede, NL, prov. Utrecht)³⁵, aangevuld met gegevens uit de doctoraatsthesis van Verwers³⁶. Het aardewerk uit Pulle werd ook bekeken en herkend als vroegmiddeleeuwse ceramiek door collega's met ervaring in middeleeuws aardewerk³⁷.

De meeste randfragmenten zijn te vergelijken met *Kugeltopf*-aardewerk, Dorestad type H I, hoewel enkele randen doen denken aan *Eitopf*-aardewerk, Dorestad type H III. Beide vormen zijn zonder de aanwezigheid van bodemfragmenten soms moeilijk van

²⁸ Verbeeck & Delaruelle 2004, 303-304

²⁹ Verhaert & Annaert 2003 (materiaal nog niet gepubliceerd)

³⁰ Nog niet gepubliceerd materiaal dat voorheen als ijzertijdceramiek geïnterpreteerd is. De aanwezigheid van vroegmiddeleeuwse waterputten op deze site (Cuyt & Vanstrydonck 2004) stelde deze interpretatie ten dele in vraag. Een eerste nazicht van de ceramiek bevestigde dat een deel van de handgevormde ceramiek tot de vroege middeleeuwen moet gerekend worden.

³¹ Imbrechts 2007, 22.

³² Hollevoet 1993, 229-230

³³ Hollevoet 2006, 243-247.

³⁴ Verbeeck & Delaruelle 2004, 303-304.

³⁵ Van Es & Verwers 1980, 55-124

³⁶ Verwers 1998, 46-53

³⁷ Met dank aan collega's K. De Groote en Y. Hollevoet.

elkaar te onderscheiden. Er wordt aangenomen dat de laatste genoemde soort voorkwam vanaf de 6^{de} of zelfs 5^{de} eeuw. In de 7^{de} en 8^{ste} eeuw is het het meest frequente type de kookpot. *Kugeltopf*-aardewerkvormen ontwikkelden zich uit de *Eitopf*-vormen, vermoedelijk tegen het einde van de 8^{ste} eeuw of iets vroeger en kenden een bloeiperiode in de 9^{de} eeuw. Het Dorestad type H III wordt beschouwd als een vroege voorloper van de middeleeuwse kogelpot en krijgt algemeen de naam van Hessens-Schortens aardewerk. Naast deze kookpotten werd ook een fragment gevonden van wat mogelijk een pan is geweest (fig. 15: 7 en pl. V: C). De komvormige pannetjes waren voorzien van een holle greep, waarin een houten steel geplaatst kon worden. Dit karakteristieke kenmerk ontbreekt bij onze scherf. In Duitsland plaatst men deze vorm in de 9^{de} eeuw. Bij de exemplaren van Dorestad veronderstelt men een gelijktijdigheid met de vroegste *Kugeltopf*-types en een mogelijk verschijnen vanaf het einde van de 8^{ste} eeuw. Verder hebben we een gedraaide, fijnwandige randscherf (fig. 15: 8 en pl. V: D) doet denken aan Dorestad type W VII. Typologisch is dit een overgangsvorm van de Merovingische biconische pot naar de Karolingische kookpot en dus waarschijnlijk te situeren op het einde van de 7^{de} eeuw of het begin van de 8^{ste} eeuw³⁸. In totaal werd een achttal scherven geelwit Badorf-aardewerk aangetroffen waaronder ten minste één fragment van een reliëfbandamfoor, een grote eivormige voorraadpot versierd met opgelegde kleibanden met radstempelversiering (fig. 15: 9). In Dorestad dateerden Van Es en Verwers dit aardewerk afkomstig uit Badorf in het Duitse Vorgebirge, in de tijdspanne vanaf het begin van de 9^{de} eeuw tot rond het jaar 1000³⁹. Meer recent beperkte Giertz de datering van reliëfbandamforen tot het begin van de 10^{de} eeuw⁴⁰. Het is importaardewerk afkomstig uit Duitsland en vaak voorzien van een radstempel. Dit aardewerk wordt gedateerd tussen 750 en 900.

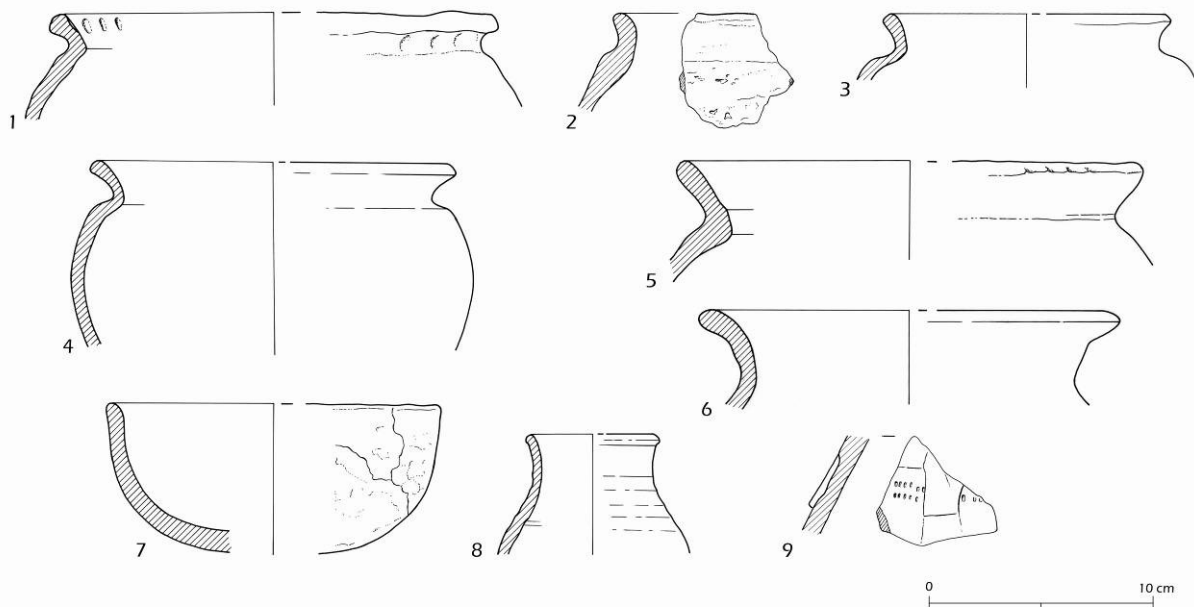


Fig. 15: Vroegmiddeleeuws aardewerk uit Pulle (© VIOE)

Opvallend is de totale afwezigheid van het typische importmateriaal uit de latere volmiddeleeuwse periode met name Maaslands wit aardewerk, Paffrath-aardewerk en Rijnlands roodbeschilderd aardewerk waarvan de oudste productie aanvangt in de 10^{de}

³⁸ Van Es & Verwers 1980, 55-124

³⁹ Van Es & Verwers 1980, 68.

⁴⁰ Giertz 2000-2001, 222-227.

eeuw⁴¹. Deze afwezigheid is een belangrijk chronologisch gegeven en toont aan dat de bewoning op de site stopgezet is op het einde van de vroege middeleeuwen.

2.3.4 Interpretatie

In de drie werkputten zijn concentraties sporen gevonden die aan de vroege middeleeuwen zijn toe te schrijven. Het aangetroffen aardewerk is vrij homogeen zodat we grote tijdsschommelingen binnen de vroege middeleeuwen kunnen uitsluiten. Een exacte situering is echter moeilijker maar de datering van de waterputten is een belangrijk gegeven in deze in Vlaanderen nog slecht bestudeerde materie.

Door de grote hoeveelheid sporen, de overlapping in werkputten II en III met de ijzertijdzone en door de beperkte opgegraven oppervlakte was het onmogelijk om volledige plattegronden te reconstrueren. Hierdoor kon niet of moeilijk bepaald worden wat de oriëntatie en de functie van de structuren was. Bijgevolg kon niet vergeleken worden met andere (gedateerde) sites. De enige volledige structuur, de spieker in werkput I, leverde geen dateerbaar vondstmateriaal op (fig. 16 en 17 en pl. I: Sp 251-255).



Fig. 16: Spieker na het maken van de doorsneden (© VIOE)



Fig. 17: Detailopname van een van de gecoupeerde paalkuilen (© VIOE)

Spiekers zijn over het algemeen slecht dateerbaar wegens geen of intrusief vondstenmateriaal. Dergelijke structuren komen zeker van de midden bronstijd tot in de middeleeuwen voor⁴². De oriëntatie van de spieker gelinkt aan een gebouwplattegrond zou een dateringelement kunnen vormen, maar zoals al gezegd kon door de werkwijze in Pulle geen ruimtelijk inzicht op de site bekomen worden.

Het eenvoudige eenschepige gebouw in het zuidelijke uiteinde van werkput II past in de reeks gekende gebouwplattegronden uit de Merovingische periode in het Maas-Demer-Scheldegebied. Tijdens de ruilverkavelingswerken te Poppel kreeg het voormalige Instituut voor het Archeologisch Patrimonium de gelegenheid om op het toponiem *Hondseinde* ten minste twee Merovingische erven uit de 6^{de} eeuw te onderzoeken⁴³. Op elk erf bevond zich een eenschepig gebouw met telkens een oost-west oriëntering (fig. 18). Beide gebouwen hadden vrijwel identieke afmetingen nl. 18 m bij 6 m. De constructie, afmetingen en oriëntering komen overeen met de fragmentaire plattegrond te Pulle. Vergelijkbare eenschepige gebouwen zijn aanwezig te Hove-Cueteghem⁴⁴ (fig. 19) en Wijnegem-*Steenakker* (nog niet gepubliceerd). Op alle sites was de afwezigheid

⁴¹ Verhoeven 1998, 71; De Groote 2006, 251 en 254.

⁴² Dyselinck 2005, 25

⁴³ Annaert (in druk); Annaert *et al.* 1997; Annaert 1999, 43.

⁴⁴ Annaert (in druk); Verhaert & Annaert 2003.

van archeologisch materiaal in de paalkuilen opvallend. De structuren konden telkens in de Merovingische periode gedateerd worden dank zij ¹⁴C-datering op het hout van de op het erf aanwezige boomstamwaterput. Ook in het aanpalende Noord-Brabant zijn dergelijke eenvoudige gebouwen uit de Merovingische periode gekend⁴⁵.

De standgreppel die te Pulle in dezelfde werkput opgetekend werd, lijkt eveneens te kunnen geassocieerd worden met een Merovingische gebouwplattegrond. Op dezelfde site te Poppel-*Hondseinde* betrof het tweede eenschepige gebouw een structuur die deels bestond uit een standgreppel en deels uit een palenstructuur⁴⁶ en ook op de HSL-site te

Brecht-*Hanenpad* kwamen meerdere wandgreppelgebouwen aan het licht die globaal in de vroege middeleeuwen gedateerd werden⁴⁷.

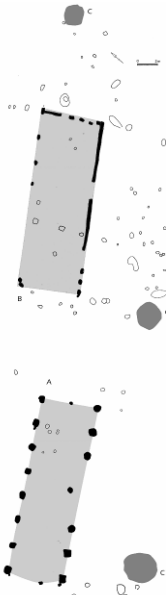


Fig. 18: De Merovingische erven te Poppel-*Hondseinde* (© VIOE)

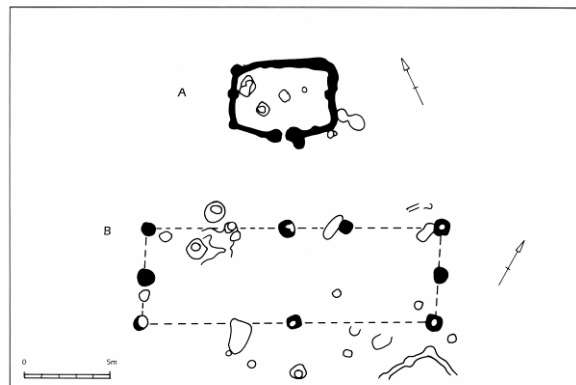


Fig. 19: Merovingische gebouwtjes te Hove-Cueteghem (© VIOE)

De opbouw van de hutkom met telkens drie palen in de korte zijdes wordt gezien als een vroeg, mogelijks Merovingisch fenomeen. Er zijn echter te weinig gegevens voor een typonomie van deze gebouwen. We kunnen deze datering niet zonder meer aannemen. Het randfragment gevonden in de vulling van deze structuur is te klein om een duidelijke vorm te bepalen voor een meer precieze datering.

Bij gebrek aan duidelijke plattegronden kan ook de aard van de paalkuilen een dateringscriterium vormen. Terwijl de paalkuilen van Merovingische bouwtypes uit echt Maas-Demer-Scheldegebied eerder als licht te beschrijven zijn, lijken vrij zware paalkuilen die redelijk dicht bij elkaar staan, typisch voor de Karolingische periode. Op de site Poppel-*Hulsel* kwam een dergelijke zware drieschepige plattegrond aan het licht⁴⁸. Ook op de HSL-site te Brecht-*Zoegweg*⁴⁹ waren dergelijke Karolingische gebouwen aanwezig alsook op verschillende sites in het Nederlandse Noord-Brabant⁵⁰. Op basis van deze gegevens zou de oost-west georiënteerde rij zware en dicht op elkaar staande

⁴⁵ Verwers 1999, 267-277.

⁴⁶ Annaert (in druk); Annaert *et al.* 1997; Annaert 1999, 43.

⁴⁷ Verbeek & Delaruelle 2004, 278-281.

⁴⁸ Annaert (in druk); Annaert *et al.* 1997; Annaert 1999, 43.

⁴⁹ Verbeek & Delaruelle 2004, 266-267

⁵⁰ Met name te Dommelen (Theuvs 1988, 241-242, fig. 5.12 en 5.13); Weert-*Molenakker* (Tol 1995, 20-25 en fig. 18: A-B); Weert-*Kampershoek* en Klein-Leuken (Dijkstra 1996, 38-42 en fig. 5.4; Dijkstra 1998, 54-56, fig. 4.3).

paalkuilen in het westelijke uiteinde van werkput III voorzichtig in de Karolingische periode kunnen geplaatst worden.

Het vroegmiddeleeuws aardewerk uit de verschillende werkputten biedt wel een aanknopingspunt om de datering te preciseren: het met rode klei verschaalde aardewerk kan geplaatst worden tussen de 6^{de} en de 9^{de} eeuw (zie paragraaf 2.3.3). Als we rekening houden met de vormtypes komen we eerder in de Karolingische periode terecht. Hoewel typische Merovingische vormen lijken te ontbreken, is een aantal scherven toch in de overgangperiode te situeren. Hierbij dient ook gesteld dat de kennis van het Merovingisch aardewerk in deze regio nog minimaal is. Een meer gedetailleerde studie van het materiaal gekoppeld aan de fragmentaire gebouwstructuren zal ongetwijfeld een scherpere datering mogelijk maken. De 6^{de}-eeuwse waterputten en de typisch Merovingische eenbeukige gebouwplattegronden alsook de aanwezigheid van een 6^{de}-eeuws grafveldje ten zuidoosten van de site, bevestigen in elk geval een nederzettingfase in deze periode. Een volgend dateringscriterium is het totaal ontbreken van volmiddeleeuws aardewerk: kogelpotten in lokaal reducerend gebakken aardewerk en importaardewerk uit de Maasvallei en het Rijnland.

De ¹⁴C-dateringen op het hout van de waterputten bevestigen deze eerste ceramiekstudie en de interpretatie van de gebouwplattegronden. Bovendien passen beide waterputten ook in de typologie van de vroeg- en volmiddeleeuwse waterputten. Boomstampotten uit de vroege middeleeuwen zijn reeds eerder opgegraven in Hove, Kasterlee, Poppel en Wijnegem. De ¹⁴C-dateringen op de waterputten te Hove in combinatie met de aanwezige gebouwplattegronden bewijzen daar een bewoningsconituïteit van de 5^{de} tot de 12^{de} eeuw. Tenminste twee waterputten dateren er uit de vroege middeleeuwen. De eerste put heeft twee, mogelijk drie constructiefasen, waarvan de oudste te situeren is in de Merovingische periode (5^{de}-6^{de}) en de jongste fase in de overgangperiode naar de Karolingische periode (7^{de}-8^{ste} eeuw). De tweede put is eenfasig en stamt uit de overgang tussen Merovingische en Karolingische periode (7^{de}-8^{ste} eeuw)⁵¹. De waterput te Kasterlee was een toevalsvondst in een bouwput en kon niet gelinkt worden aan een nederzetting. Deze put is gedateerd in de 7^{de}-8^{ste} eeuw⁵². Op de site Poppel-*Hondseinde* situeerden zich tenminste twee gebouwplattegronden in de beperkte werkput, waarbij telkens een boomstamwaterput hoorde (zie fig. 15). Hier resulteerden de ¹⁴C-dateringen in de 6^{de} eeuw⁵³. Te Wijnegem onthulde de ¹⁴C-datering de aanwezigheid van een vroegmiddeleeuwse waterput uit de 5^{de}-6^{de} eeuw op de inheems-Romeinse en volmiddeleeuwse site op de *Steenakker*⁵⁴. Tenslotte zijn ook nog enkele vroegmiddeleeuwse boomstamwaterputten te melden van het onderzoek op het HSL-traject ten noorden van Antwerpen: twee waterputten van de site Brecht-*Hanenpad* hebben een dendrochronologische datering in de tweede helft van de 9^{de} eeuw, één heeft een kapdatum na 1001 na Chr.⁵⁵

Waarom de bewoning op de site stopte na de (vroeg?) Karolingische periode kan waarschijnlijk verklaard worden dank zij de OSL-datering op de stuifduin die de site bedekte. De gelijktijdigheid (binnen de grenzen van de dateringsmogelijkheden) van stopzetting van de bewoning en overstuiving maken aannemelijk dat het ontstaan van de stuifduin verdere bewoning op dezelfde locatie zo goed als onmogelijk maakte (zie *infra*).

2.4 VOLLE, LATE MIDDELEEUWEN EN POSTMIDDELEEUWEN (10^{DE} EEUW – 1600)

2.4.1 Sporen

Sporen met dateerbaar materiaal uit de volle middeleeuwen ontbreken volledig in de onderzochte werkputten.

⁵¹ Verhaert & Annaert 2003, 110.

⁵² Wouters *et al.* 1999, 107.

⁵³ Annaert 1999, 43; Annaert *et al.* 1997.

⁵⁴ Cuyt & Van Strydonck 2004.

⁵⁵ Verbeeck & Delaruelle 2004, 288.

Duidelijker waren de sporen van beddenbouw in de profielen van de verschillende werkputten. Het gaat om een vorm van landbewerking waarbij de akkers werden ingedeeld in bedden of banen, die onderling gescheiden waren door een greppeltje. Dergelijke systemen werden continu verlegd. De onderkant van de greppeltjes bevond zich vaak dieper dan geploegd werd. Zo is er in profiel een opeenvolging van restanten van deze greppeltjes te zien, de onderste sporen zouden daarbij de oudste zijn; dit staat ook in verband met de geleidelijke ophoging van plaggenbodems. Een dergelijke manier van landbewerking zou ingang gevonden hebben rond 1600.⁵⁶ We kunnen er dus van uitgaan dat een deel van het terrein in de late- en postmiddeleeuwen akkerland geweest is. Deze sporen van beddenbouw lijken te eindigen waar de stuifduin lijkt te beginnen. Misschien vormde de duin de begrenzing van het akkergebied omdat die grond te arm was om te ontginnen. Op de historische kaart van Ferraris van het einde van de 18^{de} eeuw is het volledige gebied aangegeven als akkerland zonder dat de duin aangeduid wordt. In de profielen van werkput II waren boven het stuifzand schuinliggende restanten van zoden te zien. Het lijkt erop dat de duin niet geëgaliseerd werd, maar dat de duintop een enkele keer geploegd werd, bij wijze van ontginning, bijvoorbeeld voor het aanleggen van dennenbossen. De duin zelf, die een deel van de nederzetting bedekt, is ontstaan in de tweede helft van de vroege middeleeuwen (zie OSL-datering, *infra*). De vondsten uit het oude loopvlak onder de duin dateren van de Merovingische of Karolingische periode, maar niet later. Verder weten we dat de duin relatief snel ontstaan is, in één fase, aangezien er in het stuifzandprofiel geen aanduidingen zijn van stabilisatiehorizonten met bodemvorming en gezien het feit dat alle OSL-dateringen, verspreid over de totale diepte van het stuifzandprofiel, rond dezelfde ouderdom clusteren. Het is aannemelijk dat de zandverstuiving (mee) geleid heeft tot de ondergang van de nederzetting. Dat niet de hele nederzetting onder het stuifzand verdwenen is, kan er mogelijk op wijzen dat de zandverstuiving is vastgelopen in obstakels aan de rand van de nederzetting (houtkanten, ..., al dan niet bewust aangebracht ter beteugeling van de oprukkende zandverstuiving).

Elders in de Antwerpse Kempen is vaak een continuïteit in bewoning vastgesteld tussen de vroege en de volle middeleeuwen zoals te Wijnegem⁵⁷, Hove⁵⁸, Oud-Turnhout⁵⁹, Poppel-Hulsel⁶⁰ alsook op de sites op het HSL-tracé ten noorden van Antwerpen⁶¹. Ook deze afwezigheid van latere bewoning bevestigt dat de vorming van de stuifduin de bewoning op het terrein in kwestie volledig heeft afgebroken.

2.4.2 Vondsten

Er zijn geen vondsten geregistreerd uit deze periode wat opnieuw het ontbreken van bewoning uit deze periode bevestigt.

2.4.3 Interpretatie

De afwezigheid van vondsten uit deze periode, doet vermoeden dat het gebied minder dicht bewoond was dan in voorgaande periodes. Dit in combinatie met de vele sporen van beddenbouw, doet vermoeden dat de site in de volle middeleeuwen landbouwgebied was.

⁵⁶ Mondelinge mededeling van J. Bastiaens (VIOE).

⁵⁷ Cuyt & Van Strydonck 2004.

⁵⁸ Verhaert & Annaert 2003.

⁵⁹ Annaert 2000.

⁶⁰ Annaert 1999 en Annaert *et al.* 1997.

⁶¹ Verbeek & Delaruelle 2004.

3 Het natuurwetenschappelijk onderzoek

3.1 DE ¹⁴C-DATERINGEN (M. VAN STRYDONCK - KIK⁶²)

KIA-36240 (07 P101 spoor 258A = los stuk hout uit de bovenste vulling van de waterput): 1535±25BP

68.2% probability

430AD (29.9%) 490AD

530AD (38.3%) 570AD

95.4% probability

430AD (95.4%) 600AD

KIA-36241 (07 P102 spoor 258 =houten boomstambekisting) : 1320±40BP

68.2% probability

650AD (51.7%) 710AD

740AD (16.5%) 770AD

95.4% probability

640AD (95.4%) 780AD

KIA-36242 (07 P148 WP3 spoor 281 – houten boomstambekisting) : 1180±30BP

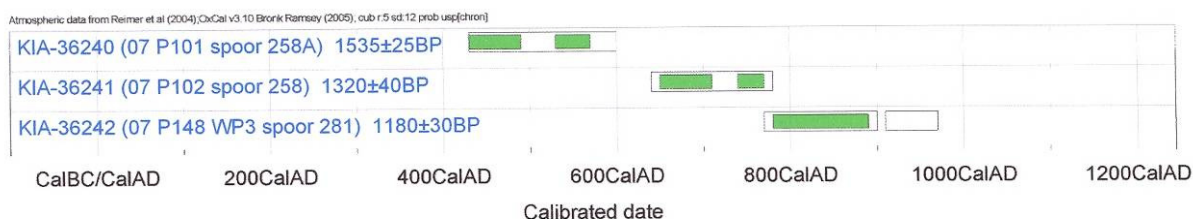
68.2% probability

780AD (68.2%) 890AD

95.4% probability

770AD (86.0%) 900AD

910AD (9.4%) 970AD



Tabel 1: resultaten van het ¹⁴C-onderzoek-©KIK-IRPA

3.2 DENDROCHRONOLOGISCH ONDERZOEK (K. HANECA - VIOE)

De twee waterputten werden eveneens bemonsterd voor dendrochronologisch onderzoek. Dit is een dateringsmethode op basis van de groeiringen in het hout. Voor dit onderzoek werden dwarse doorsneden genomen van de houten palen 07.P109 (sp 281), -P148 (sp 281 - 2 stukken), -P150 (sp 281), -P151 (sp 281), -P152 (sp 281), -P154 (sp 281), -P155 (sp 281) en -P156 (sp 281). Bij het bestuderen van de anatomische opbouw van het hout bleek het telkens om eikenhout te gaan (zomer- of wintereik / *Quercus robur* of *Q. petraea*). Het onderscheid tussen beide soorten valt niet te maken louter gebaseerd op de houtanatomie.

De houtstalen worden gekenmerkt door brede groeiringen. Daardoor zijn er slechts een beperkt aantal groeiringen per houtstaal op te meten; nl. tussen de 23 en 55 ringen per stuk hout. Eén uitzondering hierop is 07.P109 waar 76 smalle ringen werden opgemeten of de dwarse doorsnede (gemiddeld 0,97 mm breed). Gezien de vorm van het stuk hout en de opbouw van het groeiringspatroon is dit waarschijnlijk een stuk takhout. De overige stukken hebben groeiringen van gemiddeld 2,7 mm breed. Hun groeipatroon is bovendien sterk variabel waarbij extreem brede ringen worden afgewisseld met smalle ringen. Dit alles zorgt ervoor dat deze houtstalen niet geschikt zijn voor

⁶² Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, Jubelpark 1 te 1000 Brussel.

dendrochronologisch onderzoek. Vergelijking met referentiechronologieën uit Vlaanderen en omliggende regio's leverde dan ook geen datering op.

3.3 CHRONOLOGISCHE STUDIE VAN EEN STUIFDUIN TE PULLE (N.-BELGIË) MET BEHULP VAN DE OPTISCH GESTIMULEERDE LUMINESCENTIE DATERINGSMETHODE (C. DERESE, D. VANDENBERGHE, P. VAN DEN HAUTE - UGENT⁶³ & J. BASTIAENS - VIOE)

3.3.1 Inleiding

Op 19 juli 2007 werd een stuifduin op de archeologische site te Pulle (N-België) bemonsterd voor luminescentiedatering. Deze duin heeft zich ontwikkeld bovenop het niveau met de bewoningssporen en zorgde voor een goede bewaring van deze sporen. De vraag was wanneer de zandverstuiving had plaatsgehad. De datering kon ook mee een antwoord helpen bieden op de vraag of de overstuiving tot het einde van de nederzetting had geleid, of pas veel later over de nederzetting was getrokken. De goede bewaring van de archeologische sporen onder de stuifduin leken op het eerste te wijzen. Het feit dat er in de top van de stuifduin geen goed ontwikkelde podzol voorkwam, wees dan mogelijk weer in de richting van een jonge stuifduin.

Typisch kunnen twee methodes worden gebruikt om dergelijke ouderdomsinformatie te bekomen, namelijk radiokoolstofdatering (¹⁴C-datering) en luminescentiedatering. De eerste dateringsmethode maakt gebruik van organisch materiaal (zoals houtskool, zaden en vruchten van planten), dat in bodemhorizonten en in sedimenten wordt teruggevonden. Dit is tevens de belangrijkste beperking van de techniek, aangezien organisch materiaal slechts in specifieke omstandigheden bewaard blijft. Waar het wel teruggevonden wordt, is het – vooral op archeologische sites – niet steeds mogelijk om vast te stellen wat de exacte relatie is tussen het tijdstip van de bewoning en de ouderdom van het organisch materiaal. Vooral wanneer het organisch materiaal verschillende keren hergebruikt werd, is het niet mogelijk om te achterhalen welke gebeurtenis precies gedateerd wordt. Bovendien levert een datering op organisch materiaal uit de overstoven nederzetting sowieso alleen maar een *terminus post quem* op voor het moment van overstuiving – niet het (latere) moment van overstuiven zelf wordt gedateerd. In het specifieke geval van sedimenten laat de ¹⁴C-techniek niet (noodzakelijk) toe om direct het tijdstip van afzetting te bepalen, aangezien enkel geassocieerd organisch materiaal gedateerd kan worden. De ouderdom van dit organisch materiaal is niet noodzakelijk dezelfde als het tijdstip waarop het omringende sediment werd afgezet en begraven: ouder organisch materiaal kan bijvoorbeeld opnieuw door de wind getransporteerd en afgezet worden met de (meer recente) sedimenten. In een dergelijk geval is luminescentiedatering de aangewezen techniek. Deze dateringsmethode laat immers toe om rechtstreeks de tijdspanne te meten die is verstreken sinds de laatste blootstelling van de sedimenten (zand, loess) aan zonlicht. Daardoor is het mogelijk om afzettingsoouderdommen van sedimenten te bepalen en tevens het tijdstip waarop sedimentaire landschapsvormen zoals duinen ontstaan zijn. Deze techniek wordt momenteel beschouwd als één van de belangrijkste chronometers voor de studie van de sedimenten die tijdens het Laat-Pleistoceen en Holoceen werden afgezet.

⁶³ C. Derese: doctoraal onderzoeker van het Bijzonder Onderzoeksfonds van de Universiteit Gent; D. Vandenberghe: postdoctoraal onderzoeker van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen (FWO-Vlaanderen); P. Van den haute: laboratoriumverantwoordelijke; Technische ondersteuning: Gilles Velghe. Laboratory of Mineralogy and Petrology – Geological Institute, Krijgslaan 281 te 9000 Gent.

3.3.2 OSL onderzoek te Pulle

In totaal werden negen stalen genomen op de archeologische site te Pulle. Zeven stalen werden genomen in de stuifzanden boven de leeflaag, waarin de archeologische vondsten gedaan werden. Twee stalen werden verzameld uit de sedimenten onder deze leeflaag. Deze sedimenten maakten vermoedelijk deel uit van de dekzandrug waarop de stuifduin zich ontwikkelde. Alle stalen werden genomen door inox cilindres in de schoongemaakte profielwand te slaan, op ongeveer 30 cm diepteverschil van elkaar. Net boven de leeflaag werden drie stalen naast elkaar genomen ter interne controle van de ouderdomsbepaling. Het sediment rondom de buizen werd verzameld voor bepaling van de jaarlijkse dosis, terwijl ook twee vochtstalen werden genomen voor het inschatten van het tijdsgemiddelde vochtgehalte van de duin.

In het labo werden de OSL-stalen voorbereid volgens conventionele procedures (behandeling met HCl en H₂O₂, zeven, etsen met HF), teneinde de kwartsmineralen af te zonderen uit het sediment. Deze kwartsmineralen werden vervolgens gemonteerd op inox plaatjes, die in het toestel geplaatst werden en gemeten werden volgens de single-aliquot regenerative-dose (SAR) meetprocedure. Een reeks tests toonde aan dat de afgezonderde kwartsmineralen over de vereiste eigenschappen beschikken om ouderdomsbepaling toe te laten.

De zeven stalen uit de stuifzanden leverden zeer vergelijkbare ouderdommen op, met een gemiddelde waarde van ongeveer 1200 (± 100) jaar. Binnen de onzekerheid vertonen deze ouderdommen geen toename met de diepte en ze laten ook niet toe om verscheidene fases van zandverstuiving te onderscheiden. De ouderdommen leveren wel een bovengrens op voor de menselijke bewoning op deze site. Alles in acht genomen, kan worden geconcludeerd dat de zandverstuiving plaatsvond tijdens één enkele verstuivingsfase tijdens de vroege middeleeuwen.

De OSL-ouderdommen van de stalen die genomen werden onder de leeflaag (~ 15 tot 17 ka) bevestigen dat de stuifduin werd gevormd bovenop een dekzandrug.

Veldcode	GLL code	²³⁴ Th (Bq kg ⁻¹)	²²⁶ Ra (Bq kg ⁻¹)	²¹⁰ Pb (Bq kg ⁻¹)	²³² Th (Bq kg ⁻¹)	⁴⁰ K (Bq kg ⁻¹)	Water gehalte (%)	Jaarlijkse dosis (Gy ka ⁻¹)	De (Gy)	Ouderdom (ka)
Pulle A43	GLL-070701	10 \pm 1	12 \pm 1	9 \pm 1	9.1 \pm 0.2	169 \pm 2	10 \pm 3	0.99 \pm 0.01	1.22 \pm 0.03 ₍₁₈₎	1.2 \pm 0.1
Pulle A12	GLL-070702	9 \pm 1	7 \pm 1	11 \pm 1	7.5 \pm 0.1	161 \pm 2	10 \pm 3	0.95 \pm 0.02	1.13 \pm 0.03 ₍₁₈₎	1.2 \pm 0.1
Pulle A46	GLL-070703	8 \pm 1	6 \pm 1	9 \pm 1	5.6 \pm 0.1	159 \pm 2	10 \pm 3	0.87 \pm 0.01	1.06 \pm 0.02 ₍₁₈₎	1.2 \pm 0.1
Pulle C11	GLL-070704	9 \pm 1	7 \pm 1	10 \pm 1	5.9 \pm 0.1	169 \pm 2	10 \pm 3	0.92 \pm 0.01	1.08 \pm 0.02 ₍₁₈₎	1.2 \pm 0.1
Pulle C20	GLL-070705	8 \pm 1	6 \pm 1	10 \pm 2	5.3 \pm 0.2	162 \pm 2	10 \pm 3	0.87 \pm 0.02	1.11 \pm 0.04 ₍₁₈₎	1.3 \pm 0.1

Tabel 2: Radionuclideconcentraties gebruikt bij bepaling van de jaarlijkse dosis, geschatte watergehaltes in het verleden, berekende jaarlijkse dosis, De's, en berekende ouderdommen. De jaarlijkse dosis omvat bijdrages van de interne radioactiviteit en van de kosmische straling. De vermelde onzekerheden op de De en dosimetrische gegevens zijn toevallige onzekerheden; de onzekerheden op de ouderdommen zijn totale onzekerheden, die ook de systematische fouten omvatten. Alle onzekerheden komen overeen met 1s. Het aantal aliquots gebruikt voor de bepaling van de De is gegeven tussen haakjes. Resultaten van de OSL-datering⁶⁴.

⁶⁴ Uit Derese *et al* 2008; Derese *et al* (in preparation).

3.3.3 Interpretatie van de OSL-resultaten in de paleolandschappelijke context

Goed gedateerde historische zandverstuivingen in Vlaanderen zijn bijzonder schaars. Op basis van vooral Nederlands onderzoek⁶⁵ wordt aangenomen dat de meeste historische zandverstuivingen in Vlaanderen dateren uit de (late) middeleeuwen of van daarna. Slechts enkele zijn nu nog actief. Een ouder Vlaams voorbeeld betreft het overstoven ven en Romeins grafveld van Ravels / Klein-Ravels⁶⁶, waarvan het palynologisch en stratigrafisch-bodemkundig onderzoek mogelijk wijst op een verstuiving in de Romeinse periode. De schaal van de neolithische tot Romeinse zandverstuivingen in West-Europa wordt eerder klein geacht⁶⁷. Het is maar met de expansie van de landbouw en de ontwrichting van het ecosysteem als gevolg van overexploitatie dat er vanaf de middeleeuwen op grote schaal zandverstuivingen optraden: de draagkracht van het ecosysteem op de zandgronden werd overschreden door overbegrazing, overbeplogging, overbetreding ... met naakte bodem en stuivend zand tot gevolg. Soms bedreigde en overstoof dat zand akkers en nederzettingen.

Op basis van het in de 10^{de} eeuw overstoven Kootwijk, het bekendste Nederlands voorbeeld van een overstoven en opgegraven nederzetting, schoof Heidinga (1994) een droger klimaat (in het zogenaamde klimatisch optimum, 950-1250 AD) naar voor als oorzaak van zandverstuivingen. Koster (2005) volgt deze zienswijze niet, op basis van het ontbreken van indicaties voor verdroging in gelijktijdige veensequenties.

De stuifduin van Pulle toont aan dat al in de vroege middeleeuwen de draagkracht van het lokale milieu werd overschreden. Waarschijnlijk leidde de daaruit ontstane stuifduin tot een bedreiging van de lokale nederzetting en bestaansmogelijkheden, met uiteindelijk de opgave van de nederzetting tot gevolg. Dit is opmerkelijk omdat de vroege middeleeuwen doorgaans gezien worden als een landschappelijk betrekkelijk stabiele periode, waarin de druk van de mens op het landschap nog niet ontwrichtend werkte.

3.3.4 Bijlage: de optisch gestimuleerde luminescentie (OSL) dateringsmethode

De luminescentiedateringsmethode is een radiometrische dateringsmethode die gebaseerd is op de tijdsafhankelijke accumulatie van stralingsschade in mineralen. De stralingsschade is het gevolg van blootstelling van de mineralen aan natuurlijke radioactiviteit. Hoe langer de mineralen blootgesteld worden aan de ioniserende straling, hoe groter de stralingsschade. De intensiteit van de stralingsschade is bijgevolg een maat voor de totale stralingsdosis die de mineralen hebben ontvangen over een bepaalde tijdspanne.

In de luminescentiedateringsmethode wordt de stralingsschade terug vrijgesteld onder de vorm van een klein maar meetbaar lichtsignaal: het luminescent signaal. Het vrijstellen (= het op nul zetten) van de luminescentie gebeurt door de mineralen te stimuleren met warmte of licht (TL en OSL, zie verder). In het specifieke geval van sedimenten bijvoorbeeld, vindt dergelijke opnulstelling plaats in de natuur tijdens het transport van de mineraalkorrels. Hierbij worden ze immers blootgesteld aan daglicht. Eenmaal de korrels opnieuw afgezet en vervolgens begraven worden onder andere korrels, kan het luminescent signaal opnieuw aangroeien onder invloed van de natuurlijke radioactieve straling (fig. 20).

⁶⁵ Castel 1991; Koster 2005.

⁶⁶ Verhaert *et al.* 2004.

⁶⁷ Koster 2005.

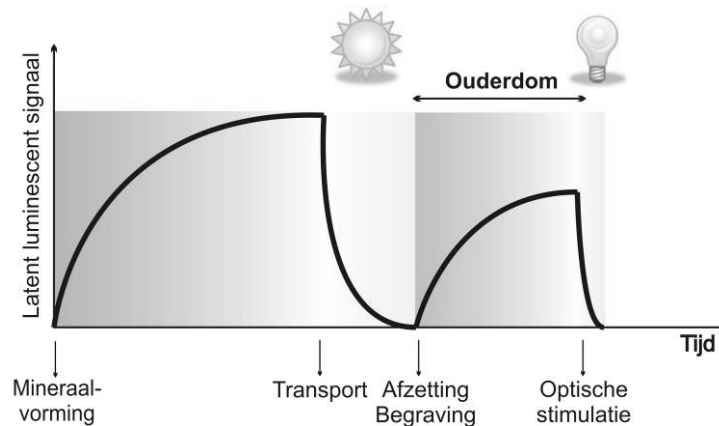


Fig. 20: Basisprincipe van de OSL dateringsmethode⁶⁸ (naar Vandenberghe 2004).

De luminescentie kan op dezelfde manier (met behulp van warmte of licht) ook in het laboratorium vrijgesteld en gemeten worden. De intensiteit van het gemeten luminescent signaal is evenredig met de totale stralingsdosis die in de mineralen opgeslagen werd sinds de vorige opnulstelling. Voor sedimenten is dit dus de laatste blootstelling aan daglicht net voor ze begraven werden. Als ook bepaald wordt aan welk tempo de mineralen de stralingsdosis (en dus luminescentie) absorbeerden (de jaarlijkse stralingsdosis) kan een ouderdom bepaald worden:

$$\text{Ouderdom (ka)} = \frac{\text{Totale stralingsdosis (Gy)}}{\text{Jaarlijkse stralingsdosis (Gy.ka}^{-1}\text{)}} \quad 69$$

In de context van de datering van sedimenten is deze ouderdom gelijk aan de tijd die verstreken is tussen het moment waarop het sediment werd afgezet en begraven, en het moment waarop het luminescent signaal in het laboratorium wordt gemeten.

De luminescentiedateringsmethode wordt wereldwijd in toenemende mate gebruikt om het tijdstip te bepalen waarop sedimenten (zand, loess) werden afgezet. Uniek aan de methode is dat ze gebruik maakt van de meest voorkomende minerale bestanddelen (kwarts, veldspaat) van een sediment en niet van geassocieerd materiaal (zoals bijvoorbeeld ¹⁴C) dat doorgaans schaarser en/of onbetrouwbaarder is. De methode bestrijkt een groot en belangrijk tijdsvenster (~100 ka) dat veel breder is dan dat van de ¹⁴C-dateringsmethode (tot ~40 ka).

Aangezien het vrijstellen van luminescentie op twee manieren kan gebeuren, zijn er ook twee varianten van de dateringsmethode. Als de mineralen thermisch gestimuleerd worden, noemt men het resulterende lichtsignaal thermoluminescentie (TL); worden de mineralen blootgesteld aan licht van een welbepaalde golflengte, dan spreekt men van optisch gestimuleerde luminescentie of OSL. De OSL-methode is een betere methode om sedimenten te dateren. Het OSL-signaal wordt sneller en volledig op nul gesteld (in tegenstelling tot het TL-signaal, waar steeds nog een restsignaal aanwezig blijft), en het biedt bovendien praktische en methodologische voordelen. De populariteit van de OSL-methode groeide dan ook snel sinds ze werd voorgesteld door Huntley *et al.*⁷⁰ voor het dateren van geologische materialen. Tegenwoordig heeft de OSL-methode het gebruik van TL bijna volledig vervangen en vooral voor wat de chronometrie van de laatste honderdduizend jaar betreft, lijkt ze een echte doorbraak teweeg te brengen.

⁶⁸ Naar Vandenberghe 2004.

⁶⁹ 1 ka = 1000 jaar

⁷⁰ Huntley *et al.* 1985.

Sinds het ontstaan van de OSL-dateringsmethode ondergingen de gebruikte meetprocedures grote veranderingen. Terwijl men vroeger tientallen substalen moest meten om één enkele waarde van de totale stralingsdosis te bekomen, kan men nu alle metingen uitvoeren op één enkel substaal. Hierdoor kan men ouderdommen bepalen voor kleinere stalen en/of kunnen voor één staal meerdere bepalingen worden uitgevoerd. Het single-aliquot regenerative-dose (SAR) meetprotocol⁷¹, is dé methode bij uitstek om de stralingsdosis van sedimenten te bepalen.

Voor meer uitgebreide uitleg in verband met de OSL-dateringsmethode en het SAR-protocol wordt verwezen naar de gespecialiseerde literatuur⁷²Voor verdere literatuur in verband met de OSL-dateringsmethode en het SAR-protocol wordt verwezen naar

3.4 ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK (J. BASTIAENS - VIOE)

In het kader van dit rapport werd een evaluatie uitgevoerd van het potentieel voor onderzoek van zaden en vruchten, met het oog op later, uitgebreider onderzoek en finale publicatie. Bij deze evaluatie werden kenmerken van het spoor en van de daarin aanwezige zaden en vruchten betrokken. Voor de kenmerken van het spoor gaat het om de aard van het spoor (sommige sporen stellen specifieke methodologisch-tafonomische problemen) en de datering van het spoor (bijvoorbeeld sporen die niet gedateerd zijn, worden negatief gewaardeerd). Voor de kenmerken van de zaden en vruchten werd gekeken naar de bewaringsvorm (hierin zit ook de dichtheid aan materiaal verwerkt), de bewaringstoestand, de aanwezigheid van gebruiksplanten en van wilde planten, de breedte van het soortenspectrum (veel of weinig soorten aanwezig) en of het potentieel voor interpretatie ligt op het vlak van een milieureconstructie en/of socio-economische aspecten (consumptie, handel, nijverheid, status, ...). De resultaten van deze evaluatie zijn terug te vinden in tabel 3.

De zeefresidu's werden gedooft aangeleverd werden, wat in het geval van oorspronkelijk waterverzadigd materiaal (uit de waterputten) ongetwijfeld tot kwaliteitsverlies heeft geleid, wat betreft bewaring en herkenning.

Op basis van de evaluatie wordt alleen de uitwerking van monsters 07-P-103, 07-P-104, 07-P-105, 07-P-108 en 07-P-112 aangeraden (alle afkomstig uit spoor 281 van werkput 3, een merovingische-karolingische waterput), eventueel aangevuld met monsters 07-P-98, 07-P-99 en 07-P-100 (afkomstig van spoor 258 uit werkput 3, een merovingische waterput). Binnen elke context is er op het eerste zicht weinig evolutie van laag tot laag te zien.

Daarbij dient wel opgemerkt dat de waterputten in slechte omstandigheden zijn bemonsterd (snel inkalvende profielwanden), met nauwelijks beschrijving van de lagen, en dat de nederzetting slechts gedeeltelijk is opgegraven. Dit beperkt de interpretatiemogelijkheden. Aan de andere kant is archeobotanisch onderzoek van vroeg-middeleeuwse contexten eerder schaars, zodat elk nieuw onderzoek waardevolle informatie kan opleveren.

Een belangrijk aspect van het onderzoek zou het lokale milieu op de nederzetting kunnen zijn, voorafgaand aan de overstuiving. Hoe open/gesloten was het landschap, geregistreerd in de waterput(ten)? Zo werden tijdens de evaluatie veel zaden van drienerfmuur (*Moehringia trinervia*) waargenomen, een plant van bossen, heggen en kapvlakten.

Het is daarom jammer dat er geen bemonstering is gebeurd voor palynologisch onderzoek. Hoewel een waterput als spoor voor palynologisch onderzoek zijn beperkingen heeft met betrekking tot een landschapreconstructie (de diameter van het opvangbekken voor pollen is klein, wat het zicht op een ruimere omgeving bemoeilijkt), toch zijn waterputten zijn bij de beste structuren op een nederzetting om zicht te krijgen op een nederzetting en zijn omgeving. Palynologisch onderzoek had zeer zinvol kunnen

⁷¹ Murray en Wintle, 2000; 2003

⁷² Aitken 1998; Murray & Olley 2002; Vandenberghe 2004; Lian en Roberts 2006.

zijn. Hoe open of gesloten was het landschap? Was er in de omgeving heide aanwezig, het milieu waarin zandverstuivingen voorkomen? Het is de vraag of de bewaarde, ongezeefde resten van de bulkmonsters voor het onderzoek van zaden en vruchten, nog kunnen gebruikt worden voor palynologisch onderzoek, maar een ideale situatie is dit allerminst.

Ten slotte dient nog vermeld dat een aantal monsters veel houtskool bevatten, met dus potentieel voor anthracologisch onderzoek (zie tabel 4). Mogelijk kan dit ook licht werpen op de precieze aard van de als loopvlak geïnterpreteerde grijze laag uit profiel A-B van werkput 2.

4 Algemeen besluit (N. Eggermont)

Ondanks de beperkte werkmethode, leverde het onderzoek te Pulle mooie resultaten op.

Vooral de sporen onder de stuifduin toonden aan dat het terrein als woonzone in gebruik genomen is gedurende meerdere periodes in het verleden. De oudste sporen lijken te dateren in de eerste fase van de ijzertijd. Hoewel geen gebouwplattegronden te herkennen waren, mag men er toch vanuit gaan dat we een woonerf hebben aangesneden. De paalsporen wijzen op een gebouw en er is voldoende gebruiksaardewerk op de site aanwezig. Op basis van algemene informatie over de metaaltijden in de Maas-Demer-Schelde-regio lijkt een bewoningsfase uit de vroege ijzertijd acceptabel. De sporen zijn echter te vaag om dit als een feit aan te nemen. Laat staan dat we ons een beeld kunnen vormen van de evolutie op de site gedurende de ijzertijd. In de volgende periode is het beeld duidelijker. Het terrein lijkt niet gebruikt te zijn door de Romeinen. Zij vestigden zich op een naburig perceel. Er zijn geen aanwijzingen dat zij het opgravingsterrein in gebruik hebben genomen voor een of andere activiteit. In de vroege middeleeuwen vestigden er zich wel weer mensen. In alle werkputten kwamen paalsporen aan het licht. Het valt moeilijk uit te maken of we met één of meerdere woonerven te maken hebben. Daarvoor zijn de gegevens te verspreid en te onvolledig. Het vondstenmateriaal vormt echter een vrij homogene groep. Dit pleit voor een gelijktijdigheid van de sporen. De weinige oversnijdingen lijken ook aan te duiden dat we met één bewoningsfase te maken hebben, die weliswaar wel van lange duur kan geweest zijn. De dateerbare scherven plaatsen ons in een ruime periode tussen de 6^{de} en het begin van de 9^{de} eeuw. De datering van de waterputten wijst eerder op een datering tussen de het midden van de 7^{de} en de 9^{de} eeuw, dus op het einde van de Merovingische periode en het begin van de Karolingische periode. Zoals reeds hoger vermeld bepaalden de OSL-dateringen op de stuifduin, de einddatum van de vroegmiddeleeuwse bewoning. Meteen was ook de vermoedelijke reden voor de opgave van de nederzetting in kaart gebracht. Verder kan het interessant zijn om in de toekomst het vroegmiddeleeuws aardewerk nauwkeuriger te bestuderen, eventueel in samenhang met een studie van het Merovingische grafveld ten zuiden van het opgraafsterrein, wat tot een betere kennis van de (laat?)Merovingische periode en het aardewerk ervan zou leiden en misschien zelfs tot een nauwkeurigere afbakening van de aanvang van de vroegmiddeleeuwse bewoning. Bovendien konden tot hiertoe slechts weinig Merovingische grafvelden met een bijhorende nederzetting in verband gebracht worden. Misschien is dit hier in Pulle wel het geval. Tijdens of na de Karolingische periode kwam aan deze bewoningsfase een einde, zonder dat we de reden hiervan kennen. Het lijkt er niet op dat er nog bewoning was gedurende latere periodes. Wel zijn er aanduidingen dat het onbeboste gebied in gebruik genomen werd als cultuurland, waar men aan akkerbouw op bedden deed. De profielen van werkput II doen vermoeden dat de stuifduin daarbij ongemoeid werd gelaten. Pas later blijkt ook de duin als landbouwzone in gebruik genomen te zijn zoals aangegeven wordt op de kaart van Ferraris. Als dit samenvalt met de bovenste aanduidingen in de profielen, hadden we te maken met landbouwgrond die vruchtbaar werd gemaakt door het gebruik van plaggen. Nadien is een deel van het opgravingsterrein met naaldbos beplant en is de meest noordelijke zone weiland geworden. Dit was de situatie zoals we het terrein hebben aangetroffen.

Het dient vermeld te worden dat de opgraving in uitstekende samenwerkingsverbanden is verlopen. Vooral het OSL-dateringsonderzoek leverde een essentiële en vernieuwende bijdrage. Om de archeologische waarde van de vondsten te vergroten en de interpretatie van de geschiedenis te vergemakkelijken, pleiten we er toch voor om in de toekomst een dergelijk rijke site – die unieke informatie over scharniermomenten bevat – vlakdekkend op te graven. Aangezien delen van het terrein ononderzocht bleven is het raadzaam om toekomstige bodemingrepen op de site in de gaten te houden. Er kan met grote zekerheid gesteld worden dat op de tussenliggende zones eveneens archeologische sporen zullen worden aangetroffen, die bepaalde inzichten, verkregen in dit onderzoek, kunnen verhelderen. Ook deze zones zouden in geval van bedreiging onderzocht moeten worden.

5 Bibliografie

AITKEN M.J. 1998: *An introduction to optical dating. The dating of Quaternary sediments by the use of photon-stimulated luminescence*, Oxford.

ANNAERT, R. 1999: Archeologie in de ruilverkaveling Poppel (Antwerpse Noorderkempen), *AVRA-jaarboek 1998*, 38-43.

ANNAERT R. 2000: Het middeleeuwse Oud-Turnhout op het spoor. In: J. BASTIAENS (red.) 2000: *Zand op de schop. Een archeologische kijk op de Kempen*, Oud-Turnhout, 69-83.

ANNAERT R. 2004: Late-Bronstijd- en vroege-IJzertijdsporen tussen de Merovingers te Broechem (gem. Ranst, prov. Antwerpen), *Lunula. Archaeologia protohistorica* XII, 43-50.

ANNAERT R. 2007: Enkele nieuwe ijzertijdsites in het Antwerpse, *Lunula. Archaeologia protohistorica* XV, 107-111.

ANNAERT, R. (in druk): Enkele voorlopige resultaten van vroeg- en volmiddeleeuws nederzettingsonderzoek in de Antwerpse Kempen en omstreken, *Jaarboek van de Stichting Historisch Boerderijonderzoek*.

ANNAERT R. & VAN IMPE 2004: De metaaltijden. Een overzicht in vogelvlucht. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (RED.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen, 101-114.

ANNAERT, R., I. ROOVERS & C. VERBEEK 1997: Ruilverkaveling te Poppel brengt sporen uit de middeleeuwen aan het licht (Antw.), *Archaeologia Mediaevalis* 20, 51-52.

BRUNSTING H. & VERWERS G.J. 1975: Het urnenveld bij Valkenswaard, prov. Noord-Brabant, *Analecta Praehistorica Leidensia* VIII, 53-77.

CASTEL I.I.Y. 1991: *Late Holocene aeolian drift sands in Drenthe (The Netherlands)*. Nederlandse Geografische Studies 133, Amsterdam – Utrecht.

CUYT G. & VAN STRYDONCK M. 2004: Van huizen, putten en Merovingers. Archeologisch onderzoek te Wijnegem-*Steenakker* in 2003 (interimverslag), *AVRA Bulletin* 4, 53-60

DE BOE, G. 1983: De Laat-Romeinse "Germaanse" nederzetting te Neerharen-Rekem. In: *Conspectus MCMLXXXII, Archaeologia Belgica* 253, Brussel-Bruxelles, 69-73.

DE BOE G. 1985: Het ontstaan en de ontwikkeling van de Romeinse "vicus" te Grobbendonk. In: SCHEERS S. & SCHELTENS E. (eds), *Miscellanea in honorem Josephi Remigii Mertens. I Topographia Antiqua*, Acta Archaeologica Lovaniensia 24, Leuven, 101-118.

DE GROOTE K. 2006: L'évolution de la céramique dans la vallée de l'Escaut (Flandre) du IX^{ième} au XIII^{ième} siècle. Interprétations culturelles, sociales et économiques. In: HINCKER V. & HUSI P. (éd.), *La céramique du Haut Moyen Âge dans le nord-ouest de l'Europe, Ve-Xe siècles. Actes du colloque de Caen 2004*, Condé-sur-Noireau, 249-264.

DELARUELLE S. & VERBEEK C. 2004: De metaaltijden op het HSL-traject. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (RED.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen, 115-174.

DE PAEPE P. & VAN IMPE L. 1991: Historical Context and Provenancing of Late Roman Hand-Made Pottery from Belgium, the Netherlands and Germany – First Report, *Archeologie in Vlaanderen I*, 145-180.

DERESE C., VANDENBERGHE D. & VAN DEN HAUTE P. 2008: *Optical dating of sediments. Analysis = Report GLL-010/07*, Universiteit Gent.

DERESE C., VANDENBERGHE D., VAN DEN HAUTE P. & EGGERMONT N.: A medieval settlement caught in the sand: optical dating of sand-drifting at Pulle (N-Belgium). *In preparation*.

DIJKSTRA M. 1996: Middeleeuwse bewoningssporen in de Molenakker en Kampershoek. In: ROYMANS N. & TOL A. (RED.), *Opgravingen in Kampershoek en de Molenakker te Weert*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 4, Amsterdam, 38-47.

DIJKSTRA M. 1998: De ontwikkeling van het middeleeuwse cultuurlandschap bij Kampershoek. In: ROYMANS N., TOL A. & HIDDINK H. (RED.), *Opgravingen in Kampershoek en de Molenakker te Weert. Campagne 1996-1998*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 5, Amsterdam, 51-60.

DYSELINCK T. 2005: Een nederzetting uit de Late Bronstijd en de IJzertijd. In: BINK M., *Goirle Huzarenwei. Definitief onderzoek*, 's-Hertogenbosch, 19-29.

GERRITSEN F. 2003: *Local Identities. Landscape and community in the late prehistoric Meuse-Demer-Scheldt region*, Amsterdam Archaeological Studies 9, Amsterdam.

GIERTZ W. 2000-2001: Reliefbandamforen aus St. Quirin im Kontext Karolingischen Keramik. In: HANSMANN D., *Quirinus von Neuss: Beiträge zur Heiligen-, Stift- und Münstergeschichte*, Köln, 222-227.

GREGOIR M. 1980-1981: *Archeologisch onderzoek van de gemeente Pulle: prospectie, analyse en synthese*, onuitgegeven licentiaatsthesis UGent.

HEIDINGA H.A. 1984: Indications of severe drought during the 10th century AD from an inland dune area in the Central Netherlands, *Geologie en Mijnbouw* 63, 214-248.

HOLLEVOET Y. 1993: Een luchtfoto opgegraven. Middeleeuwse landelijke bewoning langs de Meerbeekstraat te Snellegem (gem. Jabbeke, prov. West-Vlaanderen). Interimverslag 1992, *Archeologie in Vlaanderen II*, 227-235.

HOLLEVOET Y. 2006: Céramiques domestiques du Haut Moyen Âge en Flandre. In: HINCKER V. & HUSI P. (EDS), *La céramique du haut Moyen Âge dans le nord-ouest de l'Europe (Ve-Xe siècles)*, Actes du colloque internationale de Caen, 18-20 mars 2004, Condé-sur-Noireau, 243-247.

HUNTLEY D.J., GODFREY-SMITH D.I. & THEWALT M.L.W. 1985: Optical dating of sediments, *Nature* 313, 105-107.

IMBRECHTS V. 2007: *Het aardewerk uit het Merovingische grafveld te Broechem. Techno-, typo-, chronologisch onderzoek en sociaal-economische interpretatie van het materiaal*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling VUB.

KOSTER E. 2005: Aeolian environments. In: Koster E. (ed.), *The Physical geography of western Europe*, Oxford, 139-159.

LEENDERS K.A.H.W. 2004: De Middeleeuwen. Een overzicht in vogelvlucht: het gebied tussen Maas, Demer en Schelde. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (RED.),

Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen, Antwerpen, 259-264.

LIAN O.B., ROBERTS R.G. 2006: Dating the Quaternary: progress in luminescence dating of sediments, *Quaternary Science Reviews* 25, 2449-2468.

MODDERMAN P.J.R & LOUWE KOOIJMANS L.P. 1966: The Heibloem, a cemetery from the late Bronze Age and early Iron Age between Veldhoven and Steensel, prov. Noord-Brabant, *Analecta Praehistorica Leidensia* II, 9-32.

MURRAY A.S. & OLLEY J.M. 2002: Precision and accuracy in the optically stimulated luminescence dating of sedimentary quartz: a status review, *Geochronometria* 21, 1-16.

MURRAY A.S. & WINTLE, A.G. 2000: Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol, *Radiation Measurements* 32, 57-73.

MURRAY A.S. & WINTLE A.G. 2003: The single aliquot regenerative dose protocol: potential for improvements in reliability, *Radiation Measurements* 37, 377-381.

OPSTEYN, L. & LODEWIJCKX M. 2004: The late Roman and Merovingian Periods at Wange (Central Belgium). In: LODEWIJCKX M. (ed.): *Bruce ealles well. Archaeological Essays concerning the Peoples of North-West Europe in the First Millenium AD*, Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae 15, Leuven, 125-155.

SCHABBINK M. & TOL A. 2000: Opgravingen op de Musschenberg te Roermond. In: TOL A., ROYWMANS N., HIDDINK H. & KORTLANG F. (RED.), *Twee urnenvelden in Limburg. Een verslag van opgravingen te Roermond en Sittard. 1997-1998*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 6, Amsterdam, 3-82.

THEUWS F. 1988: *De archeologie van de periferie. Studies naar de ontwikkelingen van bewoning en samenleving in het Maas-Demer-Scheldegebied in de vroege middeleeuwen*, Amsterdam.

TOL A. 1995: Bewoningsgeschiedenis van de Molenakker. In N. ROYMANS (RED.), *Opgravingen in de Molenakker te Weert*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 1, Amsterdam, 9-27.

VANDENBERGHE D. 2004: *Investigation of the optically stimulated luminescence dating method for application to young geological sediments*. PhD thesis, Universiteit Gent.

VAN DEN BROEKE P.W. 1980: Bewoningssporen uit de ijzertijd en andere perioden op de Hooidonksche Akkers, gem. Son en Breugel, prov. Noord-Brabant, *Analecta Praehistorica Leidensia* XIII, 7-80.

VAN DEN BROEKE P.W. 1987A: De dateringsmiddelen voor de ijzertijd van Zuid-Nederland. In: VAN DER SANDEN W.A.B. & VAN DEN BROEKE P.W. (RED.), *Getekend zand. Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Waalre*, 23-44.

VAN DEN BROEKE P.W. 1987B: Oss-Ussen: het handgemaakte aardewerk. In: VAN DER SANDEN W.A.B. & VAN DEN BROEKE P.W. (RED.), *Getekend zand. Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Waalre*, 101-120.

VAN ES W.A. & VERWERS W.J.H. 1980: *Excavations at Dorestad 1. The Harbour: Hoogstraat I*, Nederlandse oudheden 9, Amersfoort.

- VERBEECK, M. 1994: Vijf opgravingscampagnes te Erps-Kwerps (1987-1991), een bewoningscontinuïteit van de prehistorie tot de Middeleeuwen, *Acta Archaeologica Lovaniensia* 33, 67-90.
- VERBEEK C. & DELARUELLE S. 2004: De middeleeuwen op het HSL-traject. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (RED.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen, 265-313.
- VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (RED.) 2004: *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen.
- VERHAERT, A. & ANNAERT R. 2003: Begruaving en bewoning te Hove: ijzertijd en Middeleeuwen van naderbij bekeken (prov. Antwerpen). In: CUYT G. & SAS K. (red.) 2003: *Vlekken in het zand. Archeologie in en rond Antwerpen*, 107-114.
- VERHAERT A., ANNAERT R., LANGOHR R., COOREMANS B., GELORINI V. BASTIAENS J., DEFORCE K., ERVYNCK A. & DESENDER K. 2004: Een inheems-Romeinse begraafplaats te Klein-Ravels, *Archeologie in Vlaanderen* 8, 165-218.
- VERHOEVEN A.A.A. 1998: *Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland (8^{ste}-13^{de} eeuw)*, Amsterdam Archaeological Studies 3, Amsterdam.
- VERHULST A. 1995: *Landschap en Landbouw in Middeleeuws Vlaanderen*, Gent.
- VERWERS G.J. 1975: Urnenveld en nederzetting te Laag Spul, gem. Hilvarenbeek, *Analecta Praehistorica Leidensia* VIII, 24-43.
- VERWERS W.J.H. 1998: North Brabant in Roman and Early Medieval Times: Habitation History, Amersfoort.
- VERWERS W.J.H. 1999: North Brabant in Roman and Early Medieval Times, V: Habitation History, In: *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, volume 43, 1998-99, 199-361.
- WOUTERS W., COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. 1999: Archeologisch en ecologisch onderzoek van een vroegmiddeleeuwse waterput te Kasterlee (prov. Antwerpen), *Archeologie in Vlaanderen* V-1995-96, 97-109,

6 Lijst van de figuren

Fig. 1: Zicht op de proefsleuven.

Fig. 2: Positieve archeologische sporen in een van de proefsleuven.

Fig. 3: Uittreksel van het kadasterplan met aanduiding van de site (1:5.000)

Fig. 4: Topografische situering met aanduiding van de site (1:10.000 –Bron: NGI te Brussel).

Fig. 5: Digitale hoogtekaart op topografische kaart met aanduiding van de site. De dekzandrug met stuifduin is duidelijk zichtbaar (Bron: NGI te Brussel).

Fig. 6: Inplantingsplan met aanduiding van de verschillende werkputten.

Fig. 7: OSL-meting en staalname in de stuifduin (Foto Cilia Derese, UGent).

Fig. 8: Deel van het westprofiel van werkput II waarop het oude loopvlak onder de stuifduin te zien is.

Fig. 9: Aardewerk uit de vroege ijzertijd uit Pulle.

Fig. 10: Palenrij Sp 4-7 in werkput II na het maken van de doorsneden.

Fig. 11: Standgreppel (Sp 285) in werkput II.

Fig. 12: Waterput 257/258 tijdens het maken van de doorsnede.

Fig. 13: Waterput 162/281 in het vlak.

Fig. 14: De vrijgelegde houten bekisting bestaande uit een uitgeholde boomstam, van waterput 162/281.

Fig. 15: Vroegmiddeleeuws aardewerk uit Pulle.

Fig. 16: Spieker na het maken van de doorsneden.

Fig. 17: Detailopname van een van de gecoupeerde paalkuilen.

Fig. 18: De Merovingische erven te Poppel-*Hondseinde*.

Fig. 19: Merovingische gebouwtjes te Hove-*Cueteghem*.

Fig. 20: Basisprincipe van de OSL dateringsmethode (naar Vandenberghe 2004).

7 Lijst van de tabellen

Tabel 1: Resultaten van het ¹⁴C-onderzoek.

Tabel 2: Resultaten van de OSL-datering. Uit: Derese et al. (2008). Optical dating of sediments. Analysis = Report GLL-010/07 en Derese C., Vandenberghe D., Van den haute P., Eggermont N.: A medieval settlement caught in the sand: optical dating of sand-drifting at Pulle (N-Belgium). *In preparation*.

Tabel 3: Evaluatie van onderzoek voor zaden en vruchten (achteraan de platen).

8 Lijst van de platen

Plaat I: Plan van werkput I.

Plaat II: Plan van werkput II.

Plaat III: Plan van werkput III.

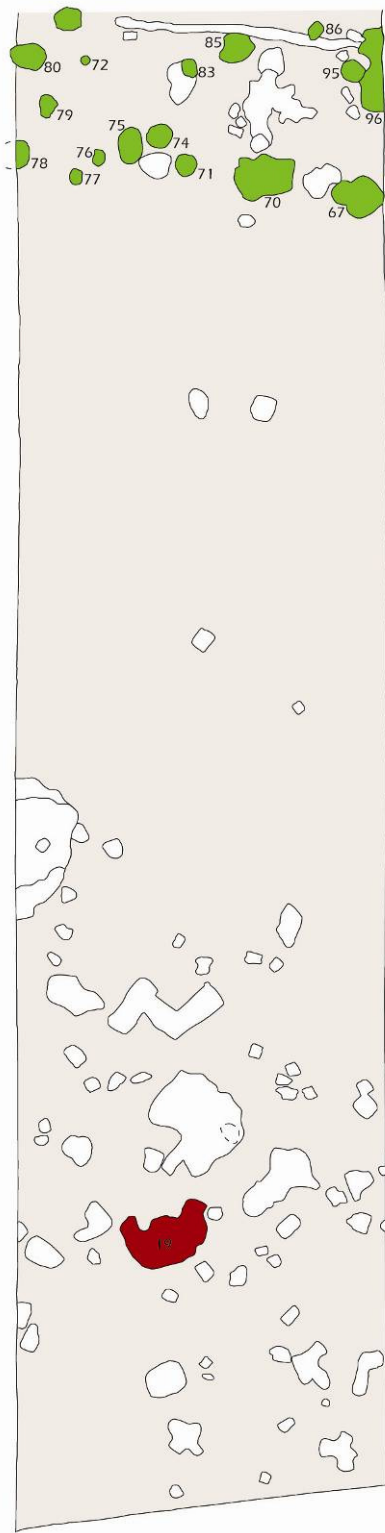
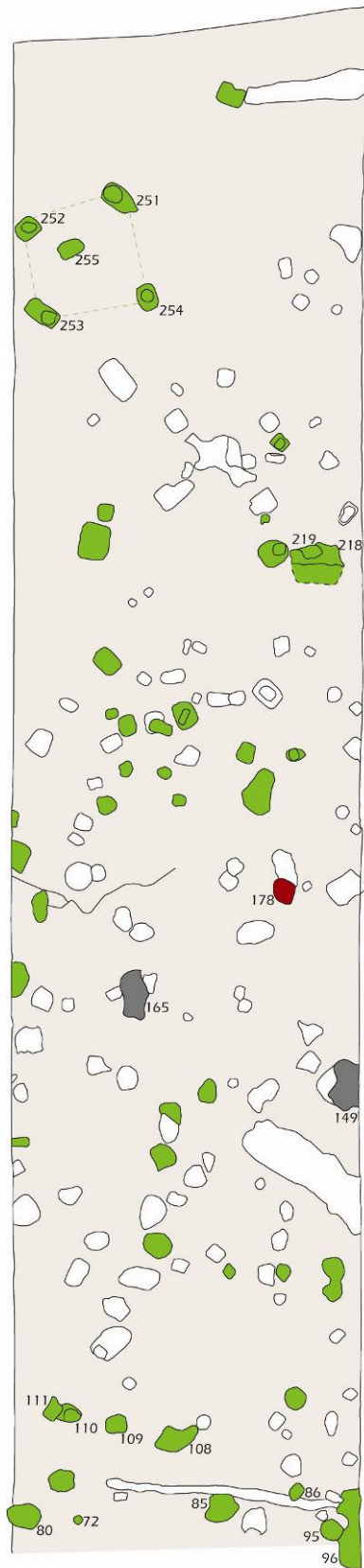
Plaat IV: Enkele voorbeelden van het ijzertijdaardewerk.

Plaat V: Enkele voorbeelden van het vroegmiddeleeuws aardewerk.

INHOUDSTAFEL

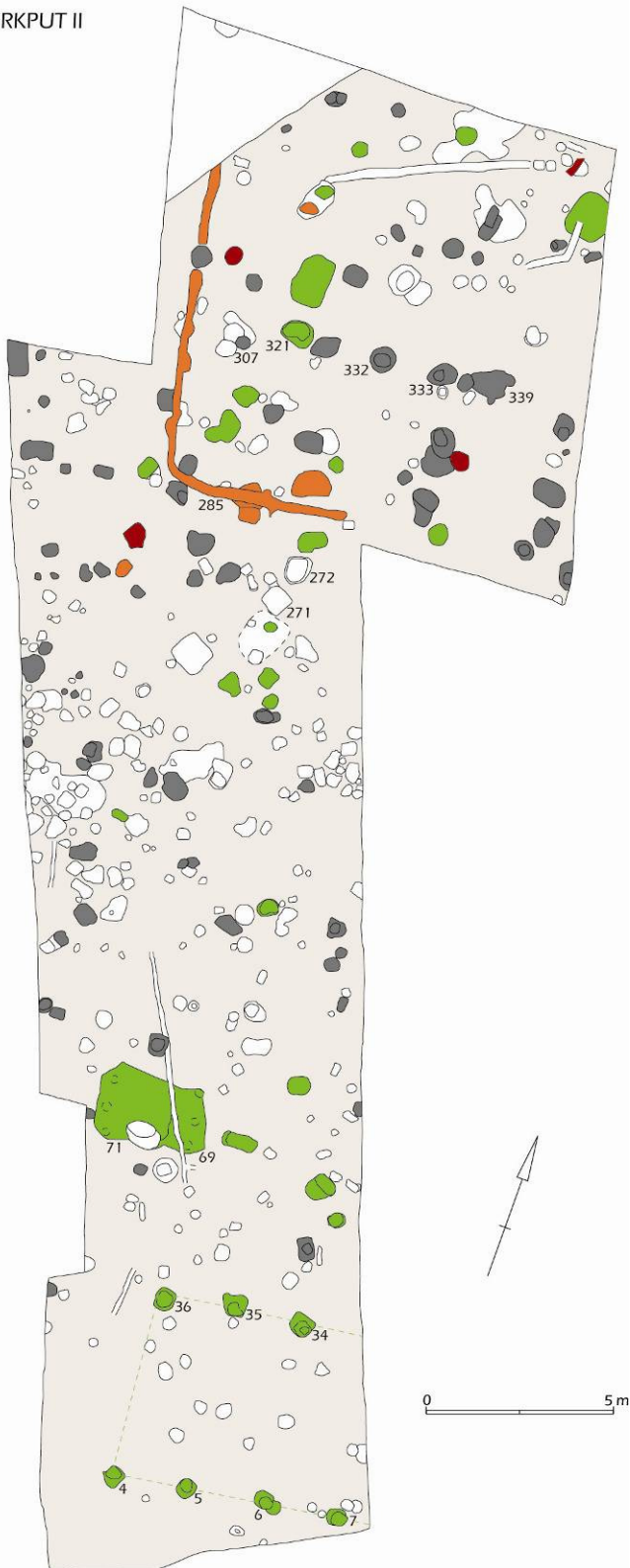
1 Inleiding (N. Eggermont & R. Annaert)	3
1.1 Verantwoording van het onderzoek	3
1.2 Topografische en bodemkundige situatie	4
1.3 Methodologie	6
2 Archeologische sporen (N. Eggermont, R. Annaert & J. Bastiaens)	8
2.1 IJzertijd (800/700 – 57 v.Chr.)	9
2.1.1 Sporen	9
2.1.2 Vondsten	9
2.1.3 Interpretatie	11
2.2 Romeinse periode (57 v.Chr. – 450)	11
2.3 Vroege middeleeuwen (450 – 10 ^{de} eeuw)	12
2.3.1 Gebouwsproen	12
2.3.2 Waterputten	14
2.3.3 Vondsten	16
2.3.4 Interpretatie	18
2.4 Volle, late en postmiddeleeuwen (10 ^{de} eeuw – 1600)	20
2.4.1 Sporen	20
2.4.2 Vondsten	21
2.4.3 Interpretatie	21
3 Natuurwetenschappelijk onderzoek	22
3.1 De ¹⁴ C-dateringen (M. Vanstrydonck)	22
3.2 Dendrochronologisch onderzoek (K. Haneca)	22
3.3 Chronologische studie van een stuifduin te Pulle (N.-België) met behulp van de optisch gestimuleerde luminescentie dateringsmethode (C. Derese, D. Vandenberghe, P. Van den haute & J. Bastiaens)	23
3.3.1 Inleiding	23
3.3.2 OSL onderzoek te Pulle	24
3.3.3 Interpretatie van de OSL-resultaten in de paleolandschappelijke context	25
3.3.4 Bijlage: de optisch gestimuleerde luminescentie (OSL) dateringsmethode	25
3.4 Archeobotanisch onderzoek (J. Bastiaens)	27
4 Algemeen besluit (N. Eggermont)	28
5 Bibliografie	30
6 Lijst van de figuren	34
7 Lijst van de tabellen	35
8 Lijst van de platen	36

PLAAT I
WERKPUT I



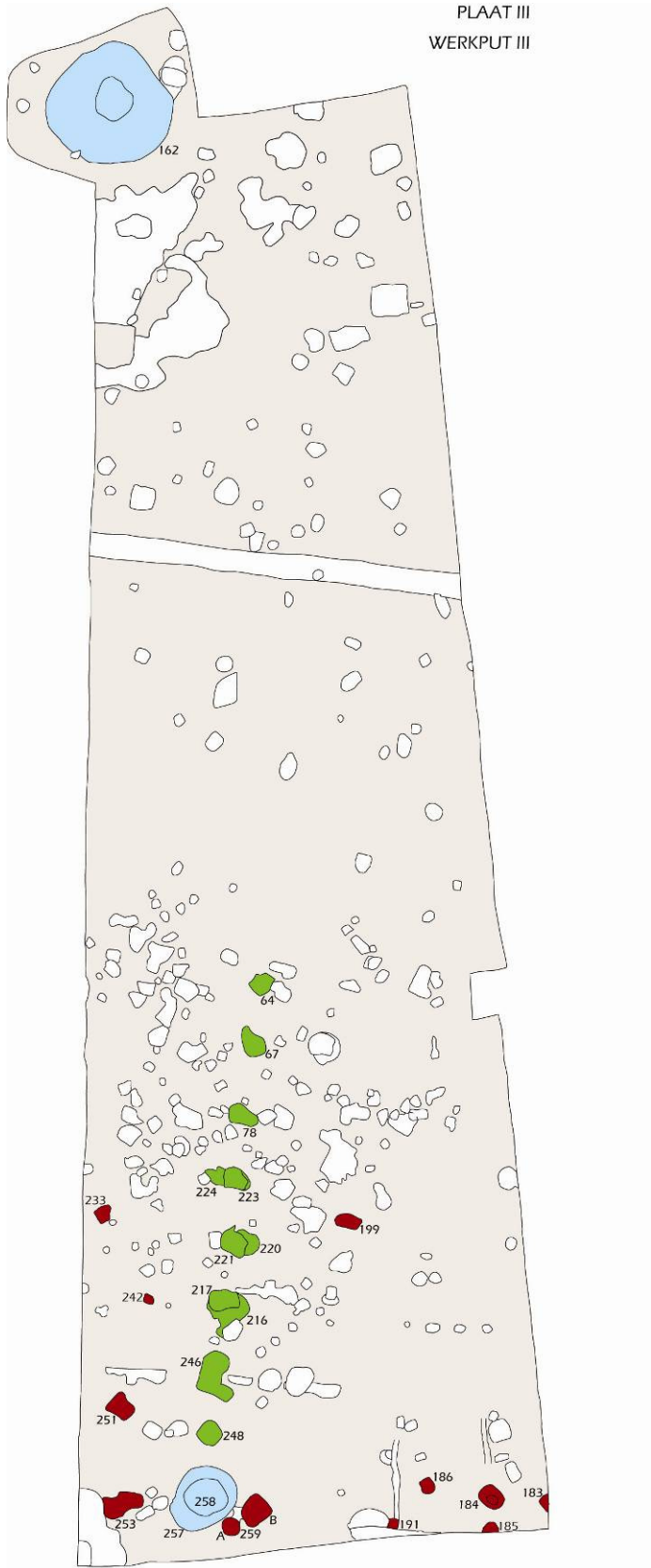
- mogelijke ijzertijdpaalkuilen
- mogelijk vroegmiddeleeuwse paalkuilen
- (hard) kuilen

PLAAT II
WERKPUT II



- sporen met ijzertijd materiaal
- sporen met zowel ijzertijd als vroegmiddeleeuws materiaal
- sporen met vroegmiddeleeuws materiaal
- niet te dateren paalkuilen
-

PLAAT III
WERKPUT III



PLAAT IV
IJzertijdaardewerk



A. Schrägrandkommetje uit WP II



B. Besmeten wandfragment uit WP II



C. Wandscherf met bandvormig oor uit WP II



D. Besmeten bodemfragment uit WP II

PLAAT V
VROEGMIDDELEEUWS AARDEWERK



A. Randfragment vroegmiddeleeuws handgevormd aardewerk



B. Randfragment vroegmiddeleeuws handgevormd aardewerk



C. Fragment van een komvormig pannetje (eind 8^{ste}-9^{de} eeuw)



D. Randscherf van een gedraaide, fijnwandige pot (eind 7^{de}-begin 8^{ste} eeuw)